جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية-ابن رشد للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية



اثر الخصائص المناخية في تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار

أطروحة تقدم بها

ماهر حمود كاظم الجبوري

إلى مجلس كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية / جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافيا

بإشراف

الأستاذ الدكتور

صباح عبود عاتي الخزعلي

1440 هـ   2019 م


بسم الله الرحمن الرحيم
وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا
زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (3) وَفِي الْأَرْضِ
قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ
صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ (4)
صدق الله العظيم
سورة الرعد الآية :3-4




الاهداء

الى حامل الرسالة الاولى ---نبينا محمد (صلى الله عليه وسلم)

إلى من سهر الليالي وظل سندي الموالي---أبي الغالي (حفظه الله)

إلى روح والدتي الغالية ---(رحمها الله)

إلى سندي في الحياة ---اخواني الاعزاء (ثائر ، عامر ، بشار ، حيدر ، علي)

واخواتي حفظهم الله

ا إلى مملكتي الصغيرة حبيبتي ورفيقة حياتي –زوجتي الغالية



أهدي جهدي المتواضع

الباحث

الشكر والامتنان

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاةِ والسلامِ على من بُعث سلاماً ورحمةً ومنقذاً للعالمين محمد بن عبد الله وآلهِ المعصومين الطاهرين.

الحمد والشكر لله الذي وفقني لإتمام هذه الاطروحة ، اقدم فائق شكري وامتناني الى أستاذي ومشرفي العزيز والفاضل الاستاذ الدكتور **صباح عبود عاتي الخزعلي** لما أبداه لي من نصائحه ، وتوجيهاته العلمية القيمة ومتابعة لإتمام الاطروحة وتقويم مسيرتها العلمية ، داعياً المولى عز وجل أن يمن عليه بالعمر المديد والصحة والعافية ، كما اتقدم بوافر شكري الى استاذي الفاضل الاستاذ الدكتور **سامي عزيز عباس العتبي** الذي كان خير عون وسند لي لما قدمه من توجيهات ومتابعة ونصائح في مجال الاحصاء الجغرافي.

كما اتقدم بالشكر الجزيل الى جميع اساتذتي الذين اشرفوا على تدريسي خلال السنة التحضيرية لمرحلة الدكتوراه اخص منهم بالذكر الاستاذ الدكتور **أياد عاشور الطائي** والأستاذ الدكتور **يوسف محمد علي حاتم الهذال** على نصائحه الكثيرة لي خلال مدة الدراسة والاستاذ الدكتور **زينب وناس الحسناوي** والاستاذ الدكتور **علي عبد الزهرة الوائلي** والاستاذ الدكتور **سلام هاتف الجبوري** والاستاذ الدكتور **اسامة خزعل الشريفي** ، والى رئيس قسم الجغرافية كلية التربية/ابن رشد الاستاذ المساعد الدكتور **مناف محمد السوداني**، كما أوجه شكري الى استاذي الفاضل الاستاذ الدكتور **سرحان نعيم الخفاجي** كلية التربية (جامعة المثنى) الذي رافقني طوال مدة الدراسة الميدانية وأمدني بنصائحه ، وتوجيهاته العلمية ، فكان نعم المعين والموجه، فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أوجه شكري الى ابي العزيز على مساندته المعنوية لي طيل مدة الدراسة، كما لا يفوتني بأن اقدم جزيل الشكر الى أمين مكتبة قسم الجغرافية في كلية التربية (ابن رشد) وأمينة مكتبة قسم الجغرافية في كلية الآداب جامعة بغداد والى العاملين في المكتبة المركزية في جامعة بغداد وفي الختام أقدم شكري الى زملائي في مرحلة الدكتوراه جميعاً والى كل من قدم لي يد المساعدة والعون في هذه الدراسة .

إقرار المشرف

أشـهد أنَّ إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ (أثر الخصـائص المناخيـة فـي تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار) ، التي تقدم بها الباحث **(ماهر حمود كاظم)**، قد جرى تحت اشرافي فـي جامعة بغداد/ كلية التربية – ابن رشد للعلوم الإنسانية– قسم الجغرافيا وهي من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية، ولأجله وقعت.

التوقيع :

اسم المشرف : صباح عبود عاتي الخزعلي

المرتبة العلمية : أستاذ دكتور

مكان العمل: الجامعة المستنصرية / كلية التربية

١٧ / ٩ / ٢٠١٨

توصية رئيس قسم الجغرافيا

بناء على التوصيات المتوافرة ارشح هذه الأطروحة للمناقشة

جامعة بغداد
كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية
رئاسة
قسم الجغرافية

التوقيع :

الاسم: مناف محمد السوداني

المرتبة العلمية : استاذ مساعد دكتور

رئيس قسم الجغرافيا /كلية التربية – ابن رشد للعلوم الانسانية / جامعة بغداد

١٧ / ٩ / ٢٠١٨ م

إقرار الخبير اللغوي

أشهد أنَّ إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ(أثر الخصائص المناخية في تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار)، التي تقدم بها الباحث (**ماهر حمود كاظم**)، قد جرى تقويمها لغوياً في جامعة بغداد/ كلية التربية – ابن رشد للعلوم الإنسانية ، وهي من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية، وقد وجدتها صالحة من الناحية اللغوية .

التوقيع :

اسم المشرف : د. زهير محمد علي

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

مكان العمل: كلية التربية ابن رشد

٨ / ١ / 2018

إقرار الخبير العلمي

أشهد أنَّ إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ **(أثر الخصائص المناخية في تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار)** ، التي تقدم بها الباحث **(ماهر حمود كاظم)** ، قد جرى تقويمها علمياً في جامعة بغداد/ كلية التربية – ابن رشد للعلوم الإنسانية ، وهي من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية، وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية.

التوقيع :

اسم المشرف : رجاء خليل الجبوري

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد دكتور

مكان العمل: الجامعة العراقية / كلية التربية للبنات

21 / 11 / 2018

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة بأننا أطلعنا على الأطروحة الموسومة بـ (أثر الخصائص المناخية في تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار) ، والمقدمة من قبل الطالب (ماهر حمود كاظم الجبوري) وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونعتقد أنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الدكتوراه/ فلسفة في الجغرافيا الطبيعية وبتقدير ([illegible])

التوقيع:
الاسم: يوسف محمد علي حاتم الهذال
المرتبة العلمية : أستاذ دكتور
التاريخ: ٢٦/ ٢ / 2019
(رئيس اللجنة)

التوقيع:
الاسم: زينب وناس خضير الحسناوي
المرتبة العلمية : أستاذ دكتور
التاريخ: ٢٦/ ٢ / 2019
(عضواً)

التوقيع:
الاسم: جوان سمين أحمد
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور
التاريخ: ٢٦/ ٢ / 2019
(عضواً)

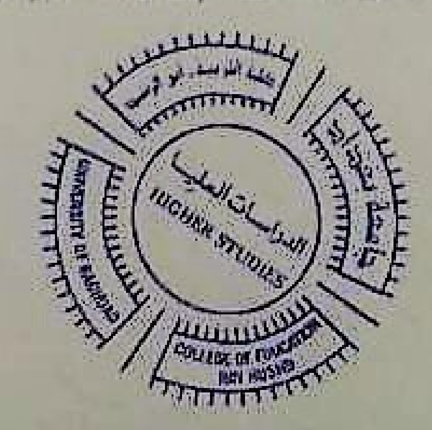
التوقيع:
الاسم: حسين جوبان عريبي
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور
التاريخ: ٢٤/ ٢ / 2019
(عضواً)

التوقيع:
الاسم: محمد بهجت ثامر
المرتبة العلمية : أستاذ مساعد دكتور
التاريخ: ٢/ ٣/ 2019
(عضواً)

التوقيع:
الاسم: صباح عبود عاتي الخزعلي
المرتبة العلمية : أستاذ دكتور
التاريخ: ٢ / ٣ / 2019
(عضواً ومشرفاً)

صادق مجلس كلية التربية /ابن رشد للعلوم الإنسانية – جامعة بغداد على قرار لجنة المناقشة

التوقيع:
الاسم: أ. د علاوي سادر جازع
عميد كلية التربية / ابن رشد للعلوم الإنسانية جامعة بغداد
التاريخ: ٢/ ٣/ 2019



قائمة محتويات الدراسة

قائمة الجدول

قائمة الاشكال

قائمة الخرائط

قائمة صور الدراسة

قائمة الملاحق

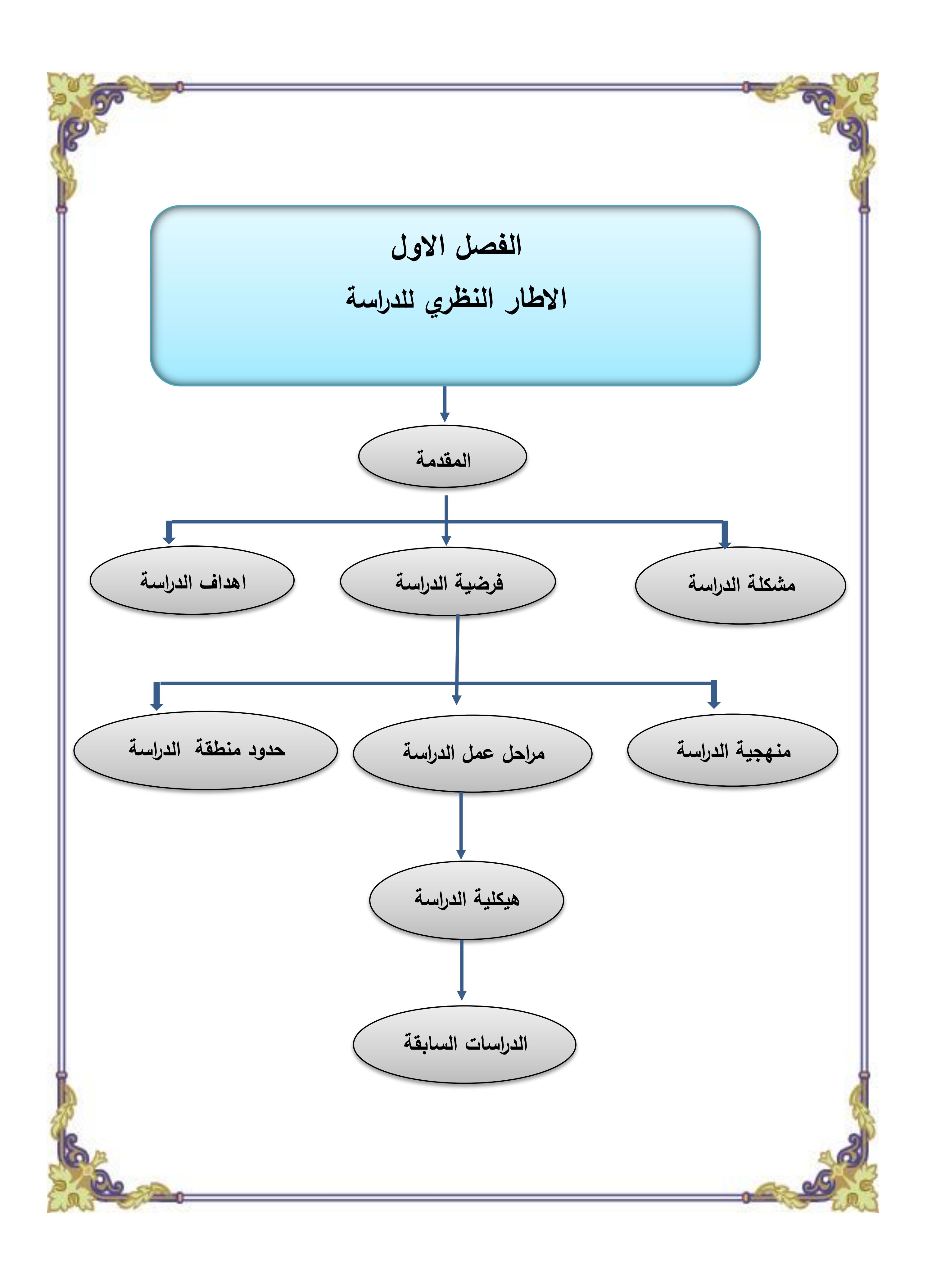
المستخلص

تعد هذه الدراسة من الدراسات الجيومورفية الحديثة التي تدخل ضمن فلسفة المدرسة الالمانية (الجيومورفولوجيا المناخية) ، والتي تناولت (**أثر الخصائص المناخية في تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار**). التي تقع ضمن الرصيف المستقر وغير المستقر وضمن منطقة السهل الفيضي والهضبة الغربية وتبلغ مساحتها تقريباً (15241 كم^2) هذا الموقع التكتوني للمنطقة ظهرت فيه تكوينات ترجع الى الزمن الثالث المتمثلة بتكوين (الفرات والزهرة) و ترسبات ترجع الى الزمن الرباعي والمتمثلة بـ (ترسبات المراوح الطينية ، السهل الفيضي ، المنخفضات الضحلة ، الصفائح الرملية ، الكثبان الرملية ، الاهوار ، ترسبات العائدة بفعل الانسان)، كما تناولت الدراسة الخصائص التضاريسية (الارتفاعات) التي يتراوح ارتفاعها بين (8 ، 79 م) وبأشكال موزعة ومتفرقة ضمن المنطقة . اما خصائص الأنحدار فتتراوح فئاتها بين (0 – 30 درجة واكثر) وبنسب واتجاهات متفرقة من المنطقة. كما تبين من الدراسة ان الموارد المائية تتجه نحو الانخفاض في مناسيب انهار المنطقة بسبب تأثير الخصائص المناخية الحالية وزيادة مظاهر الجفاف وزيادة ملوحة الابار المحفورة ضمن المنطقة والتي تتراوح نسبة املاحها بين (37320، 777) جزء بالمليون وبعضها تصلح لمختلف النشاطات البشرية والاخرى لا تصلح ونتيجة لذلك النشاط تراجع الانتاج الزراعي في المنطقة، وصنفت الدراسة الترب الى عدة اصناف وتعد ترب السهل الفيضي الاكثر انتشارا في المنطقة، وهناك تنوع في النبات الطبيعي المتمثلة (نباتات ضفاف الانهار، الاهوار والمستنقعات ، النباتات الصحراوية) رغم قلة الامطار وزيادة ظاهرة الجفاف، واظهرت الدراسة ان الخصائص المناخية القديمة (البلايوستوسين) كان لها دور واضح في رسم صورة اللاندسكيب الطبيعي ومتأثر بالخصائص المناخية الحالية وهذا يتفق مع الحقائق الجيومورفية التي أكدت معظم المظاهر الارضية ترجع الى الزمن الرباعي (البلايوستوسين)، وبعدها تم دراسة تحليلية وتفصيلية توضح التباين المكاني للعناصر المناخية الحالية المتمثلة (السطوع الفعلي ، درجات الحرارة، الرياح ، الرطوبة النسبية، الامطار ، الامطار الفعالة، التبخر، التبخر – نتح، العجز المائي) والظواهر المناخية المتمثلة (العواصف الغبارية، المتصاعد ، ظاهرة الجفاف) لجميع المحطات الدراسة ، ومن خلالها تبين وجود تذبذب في الخصائص والظواهر المناخية وانعكاسها على نوع المناخ الجاف وشبة الجاف السائدة في المنطقة وفقا تطبيق معادلات (معامل الجفافD، وديمارتون) وانعكس ايضا على العمليات الجيومورفية في ارتفاع وانخفاض قيم التعرية الريحية والمطرية، وامتازت الدراسة بوجود علاقة ارتباط قوية جداً بين الخصائص المناخية الحالية والعمليات الجيومورفية السائدة في المنطقة لاسيما التجوية والتعرية الريحية والمطرية باستخدام الاساليب الاحصائية التي تعطي اكثر وضوحاً وتفسيراً في تشكيل المظاهر الارضية التي تبينت في الخريطة الجيومورفية والمتمثلة بـ (الهضاب ،التلال، الاراضي الرديئة، الاراضي الجرداء، الاخاديد، منخفضات مملوءة ، السهل الفيضي ، كتوف الانهار، بحيره ساوه، الاهوار، السباخ ، الكثبان الرملية المتمثلة بـ(الهلالية، الطولية ، النباك، علامات النيم

الصحراوي) والتي توزعت بشكل متباين في المنطقة . وهناك اختلاف ايضاً في الخصائص المورفومترية لأنواع الكثبان الرملية المختلفة.

تم تطبيق النماذج الاحصائية لغرض معرفة العوامل المفسرة والمؤثرة في التعرية الريحية والمطرية ومن خلال طبيعة العلاقات الاحصائية بين المتغيرات احصائياً وباستخدام الاساليب (تحليل الارتباط، تحليل الانحدار المتعدد، معامل التحديد المتعدد R^2) ، اما نتائج التحليل الكمي لمحطات الدراسة فتم التوصل الى وجود علاقات موجبة طردية وبقيمة R^2 (80 ، 83، 80، 94%) بين الخصائص المناخية المذكورة (سرعة الرياح ، الجفاف، التبخر – نتح ، العجز المائي) متداخلة مع بعضها وتأثيرها على العملية الجيومورفية لاسيما التعرية الريحية .اذ أتضح هناك علاقات عكسية ضعيفة بين التعرية الريحية والمتغيرات المذكورة (الامطار ، الامطار الفعالة ، الرطوبة النسبية).

اما المتغير التابع الثاني وهو التعرية المطرية والمتأثرة فعلا بالخصائص المناخية المذكورة (السطوع الفعلي، التبخر، الامطار ، الامطار الفعالة ، الرطوبة النسبية) لمحطات الدراسة وبعلاقة موجبة طردية وبقيمة R^2 (96، 97، 96، 81%) اذ يتضح هناك علاقة عكسية ضعيفة بين التعرية المطرية والمتغيرات المذكور (التبخر، الجفاف ، الرطوبة النسبية) . وهناك متغيرات بنسب متفرقة ترجع الى عوامل اخرى لم يمكن حصرها في نماذج الدراسة . واثبتت معنوية كل الاختبارات الاحصائية (t-test، f-test) المحسوبة اكبر من القيمة المجدولة بمستوى معنوي sig (0.01) لكل المتغيرات.


الفصل الاول
الاطار النظري للدراسة
المقدمة
مشكلة الدراسة
فرضية الدراسة
اهداف الدراسة
منهجية الدراسة
مراحل عمل الدراسة
حدود منطقة الدراسة
هيكلية الدراسة
الدراسات السابقة

المقدمة Introduction :

تعد الخصائص المناخية من العوامل الطبيعية التي لها دور مهم في آلية تشكيل وتغير المظاهر الأرضية. إذ إن المظهر الأرضي مر بمراحل متعددة من التغيرات المناخية القديمة ، ولا يمكن تفسيرها دون تقدير التغير المناخي من خلال عصر البلايستوسين وعصر الهولوسين، ونتيجة لعلاقة الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية ومن ذلك ظهرت الجيومورفولوجيا المناخية والتي تتناول الاختلافات المساحية لتوزيع المظاهر الأرضية وعلاقتها بالعناصر والظواهر المناخية لاسيما (السطوع الشمسي الفعلي ، درجات الحرارة ، سرعة واتجاه الرياح ، الامطار، التبخر، العجز المائي، الجفاف، العواصف الغبارية). ودورها في العمليات الجيومورفية كالتجوية والتعرية والترسيب بنوعيها الريحية والمائية). تناولت الدراسة أهمية دور العناصر والظواهر المناخية في العمليات الجيومورفية وانعكاسها على رسم صورة المظهر الارضي في المنطقة ، اذ تميزت المنطقة بتنوع وحداتها الجيومورفية في ضوء العوامل الطبيعية التي تأثرت عبر الازمنة المناخية القديمة والحديثة وظهرت المظاهر الأرضية ذات المنشأ الريحي والمائي، وبالتالي توضحت العلاقة بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية لرسم صورة المظهر الارضي في منطقة الدراسة ، ولتحقيق اهداف الدراسة يتم من خلال استخدام المعادلات الرياضية والاساليب الاحصائية مع الاستفادة من التقنيات الحديثة (GIS)، (R.S)، (Spss) وساهمت الدراسة الميدانية في التحليل المورفومترية والاحصائي للمظاهر الأرضية في منطقة واستخلاص الخرائط للخروج بنتائجها العلمية الدقيقة .

1-1 مشكلة الدراسة Problem of Study

تتمثل مشكلة الدراسة الرئيسة بالسؤال الاتي :-

(ما علاقة الخصائص المناخية في منطقة الدراسة بتشكيل المظاهر الأرضية فيها) ويمكن تقسيم هذه المشكلة الى عدد من المشكلات الثانوية كالاتي :

1 – ما الخصائص المناخية (القديمة والحالية) السائدة في منطقة الدراسة التي ادت الى التباين في تكوين المظاهر الأرضية ؟

2 – هل للعمليات المورفومناخية والعمليات المورفوتكتونية تأثير في تنوع المظاهر الأرضية ؟

1-2 فرضية الدراسة Hypothesis of Study

تصاغ فرضية الدراسة الرئيسة كالاتي :-

(الخصائص المناخية مؤثرة في تكوين المظاهر الارضية في منطقة الدراسة) اما الفرضيات الثانوية :

1- أثرت الخصائص المناخية في تكوين المظاهر الأرضية في منطقة الدراسة مما أدت الى التباين المكاني .

2- تتنوع المظاهر الأرضية وفقاً للعمليات المورفومناخية والعمليات المورفوتكتونية.

1-3 أهداف الدراسة Objectives of Study

1- دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة المتمثلة بالبنية الجيولوجية، والتربة، والموارد المائية السطحية والجوفية وتأثيرها في تشكيل المظاهر الأرضية.

2- دراسة تفصيلية عن العمليات الجيومورفية والخصائص المناخية القديمة والحالية السائدة في المنطقة وتوزيعها الجغرافي المؤثرة على المظاهر الأرضية في منطقة الدراسة.

3- تحديد نوع المناخ (الجاف) وتوزيعه المكاني وانعكاسه على المظاهر الأرضية .

4- تحديد مناطق توزيع المظاهر الأرضية بعد معرفة السبب الرئيس لنشوئها في ضوء الدراسات الجيومورفية والجيولوجية والمشاهدة الميدانية والمرئيات الفضائية ورسم خريطة جيومورفية موضح عليها المظاهر الأرضية في منطقة الدراسة .

1-4 منهجية الدراسة Methodology of Study

اعتمدت الدراسة لتحقيق اهدافها ولوصول الى نتائجها العلمية من خلال اتباع المناهج الاتية:

1- **المنهج الوصفي** : اعتمد الباحث في هذا المنهج على جمع الحقائق والبيانات الخاصة في محطات الدراسة (السماوة ، الناصرية ، النجف ، الديوانية) وتم تحديد خصائصها وصفياً كما اتبع في الفصل الثاني والثالث .باعتبارها وسيلة مهمة في جمع المعلومات الاساسية في موضوع الدراسة.

2- **المنهج الكمي** : يعد من المناهج المهمة والاكثر استخداماً من خلال التحليل الاحصائي (الكمي) والمعادلات الرياضية التي تم تطبيقها في الدراسة. إذ اتبع في الفصل الرابع والخامس للوصول الى ادق النتائج العلمية.

3- **المنهج المكاني** : يعتمد الجغرافيون بصورة أساسية على هذا المنهج في تحليل التباين المكاني وتم استخدامه في الفصل الثالث والرابع ، إذ تم من خلاله تحديد التباين المكاني للخصائص المناخية والمظاهر الأرضية المتمثلة بالخرائط التوزيعية لها.

1- 5 مراحل عمل الدراسة وتقنياتها المستخدمة

1- **المرحلة الاولى الاطلاع** : تكون بالاطلاع على الكتب والبحوث والرسائل والاطاريح الجامعية وشبكة المعلومات (الانترنيت) والتقارير التي تتضمن الموضوع.

2- **المرحلة الثانية جمع البيانات والمعلومات:** من الدوائر والهيئات الحكومية ذات العلاقة وهي:

- الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي للحصول على البيانات المناخية الخاصة بموضوع الدراسة للمدة (1980 – 2016 م) التي تخص المحطات المناخية (السماوة ، الناصرية ، النجف ، الديوانية) .

- الموارد المائية (المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري والبزل) للحصول على البيانات الخاصة عن الانهار ضمن منطقة الدراسة .
- الهيئة العامة للمياه الجوفية للحصول على البيانات الخاصة بالخصائص الكيمائية والفيزيائية لمياه الآبار المحفورة في منطقة الدراسة.

بعد ذلك تم التوجه إلى جمع الخرائط والمرئيات والصور الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة كالاتي :

- رسم خرائط البنية الجيولوجية والتركيبية لمنطقة الدراسة ذات المقياس 1:1000000، لسنة 2000 م.
- جمع الخرائط الطبوغرافية لسنوات مختلفة وبمقياس 1:100000 .

3- **المرحلة الثالثة العمل الميداني** التي شكل جزءاً من البحث الجغرافي واعتمدت الدراسة الميدانية من خلال الزيارات المتكررة لمنطقة الدراسة ومعرفة العمليات الجيومورفية والمظاهر الأرضية السائدة في المنطقة ، وتوثيق ذلك باستخدام الصور الفوتوغرافية الموجودة ضمن منطقة الدراسة.

4- **المرحلة الرابعة التحليل والكتابة** من خلال هذه المرحلة تبويب البيانات وتحليلها واجراء التحليل الاحصائي الذي تم تلخيصه وفق جداول واشكال بيانية التي تتلاءم مع موضوع الدراسة.

جدول (1-1) التقنيات الجغرافية الحديثة المستخدمة في الدراسة

ت	البرنامج	وظيفته المستخدمة في موضوع الدراسة
1	Microsoft Excel 2010	معالجة البيانات الخام وتحليلها ورسم الاشكال البيانية
2	CROPWAT8.0	لحساب قيم عنصر التبخر/ النتح وفق معادلة بنمان مونتيث لمنظمة الاغذية والزراعية (F.A.O).
3	SPSS	ايجاد التحليل الاحصائي (الكمي) في موضوع الدراسة
4	Arc GIS 10.3	رسم خرائط واشكال في موضوع الدراسة

1-6 حدود منطقة الدراسة Boundaries of Study

الابعاد التي اجريت عليها الدراسة وهي كالاتي:

1- **البعد الزماني:** شملت منطقة الدراسة حدودا زمانية تمثل دورة مناخية لمدة (37 سنة) التي تمتد للمدة (1980-2016) ، وتم اختيار اربع محطات مناخية (السماوة ، الناصرية ، النجف ، الديوانية) واتخاذ هذا المحطات ذات السجل المناخي الطويل كما ذكر سابقاً لتحقق لنا معرفة التغير الحاصل في العناصر والظواهر المناخية وانعكاسها على العمليات الجيومورفية وتأثيرها على المظاهر الأرضية في منطقة الدراسة ، كما موضح في الجدول (1-2) الخريطة (1-1).

2- **البعد المكاني:** تقع منطقة الدراسة ضمن السهل الفيضي ، أما الموقع الفلكي لها بين دائرتي عرض (¯45 °30 و¯15 °32) شمالاً ، وخطي طول (¯30 °44 و ¯30 °46) شرقاً. تبلغ مساحتها

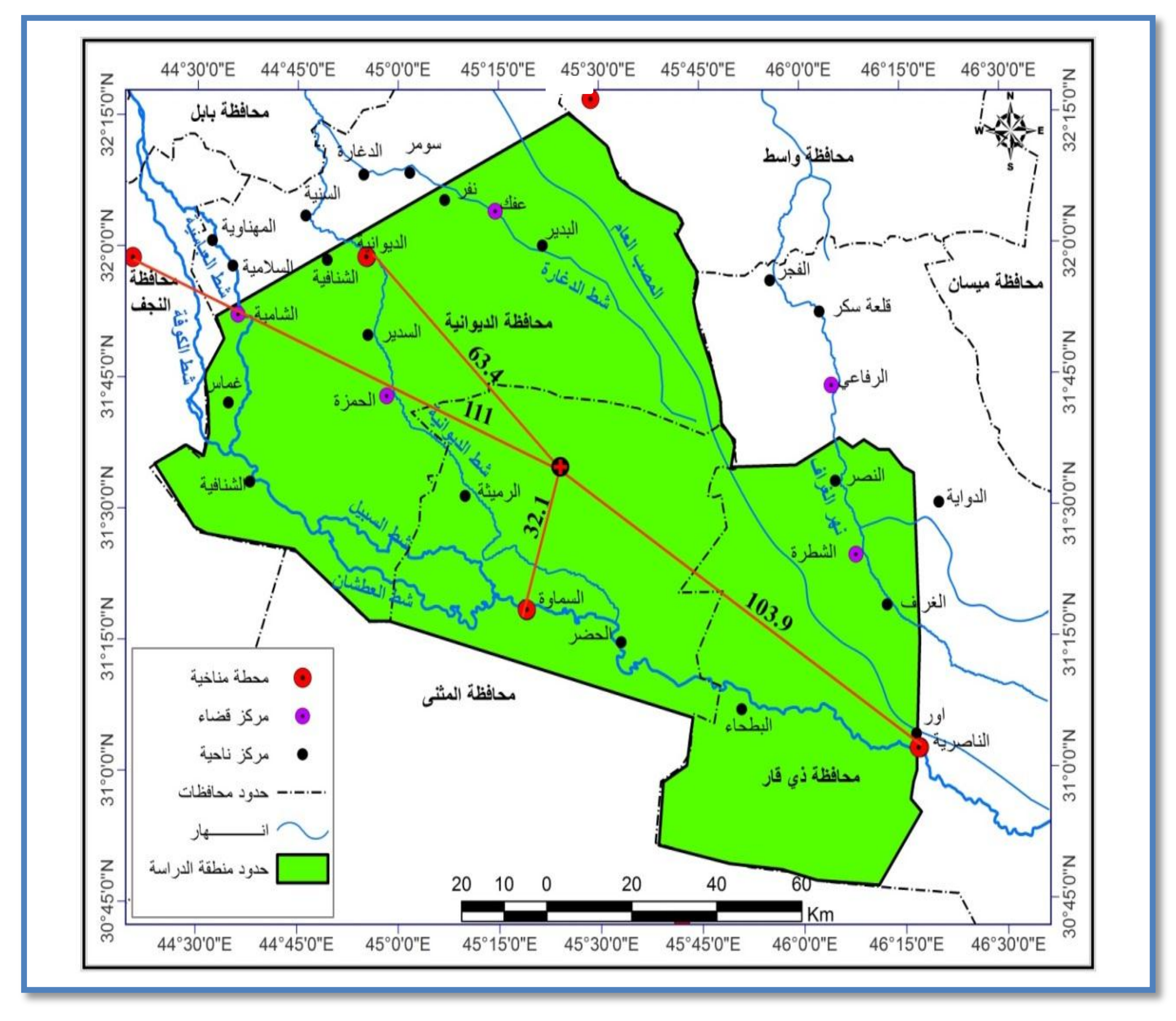
(15241 كم^2) وتشغل نسبة بمقدار (3.05%) من مساحة العراق . أما الحدود الادارية فتحدها من الشمال محافظتا النجف وبابل ، ومن الشرق محافظتا واسط وميسان ، ومن الجنوب محافظة البصرة أما من الغرب فتحدها الهضبة الغربية العراقية الخريطة (1–2) .

جدول (1–2) المحطات المناخية لمنطقة الدراسة

ت	المحطة المناخية	دائرة العرض شمال خط الاستواء	خط الطول شرق غرينتش	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (متر)	البعد عن مركز منطقة الدراسة / كم
1	السماوة	°31 18	°45 16	6	32.1
2	الناصرية	°31 05	°46 14	5	103.9
3	النجف	°31 59	°44 19	53	111
4	الديوانية	°31 59	°44 59	20	63.4

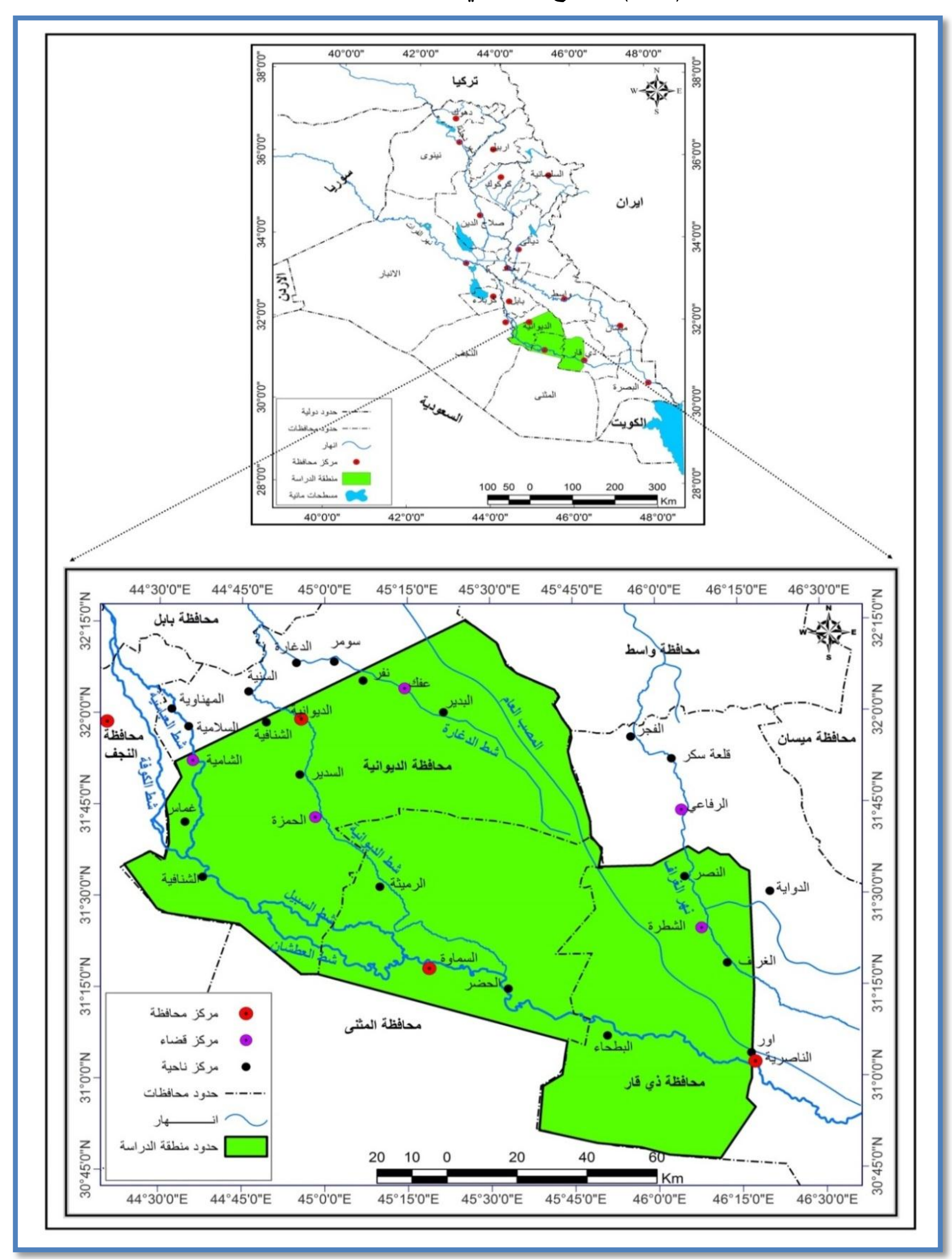
المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.(2016)

خريطة (1–1) موقع المحطات المناخية وبعدها عن مركز منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على :وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، (2016) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

خريطة (1-2) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة من العراق



المصدر: بالاعتماد على:

1- وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000 لسنة 2010

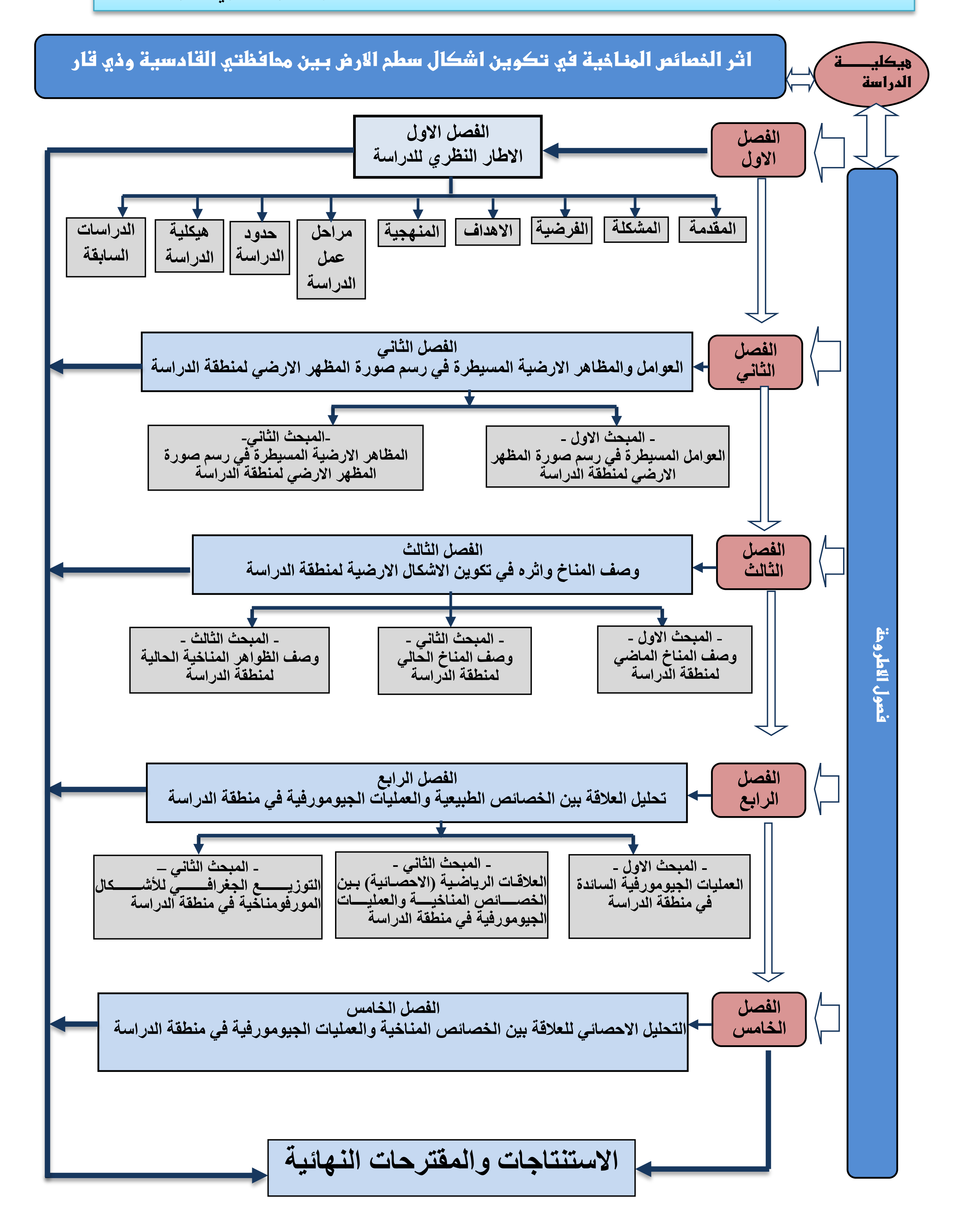
2- باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

7-1 هيكلية الدراسة Structure of the study

تضمنت هذه المرحلة كتابة متن الاطروحة من خمس فصول رئيسة ، إذ قُسمتْ هذه الفصول على مواضيع تفصيلية حسب أهميتها كالآتي:

تضمن الفصل الأول سرداً مبتدأ بالمقدمة ومنتهياً بالدراسات السابقة. أما الفصل الثاني فقد تناول العوامل والمظاهر الأرضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي وقُسم الى مبحثين شمل المبحث الاول العوامل المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي والمبحث الثاني المظاهر الأرضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الأرضية ، في حين ركز الفصل الثالث على وصف المناخ واثره في تكوين الاشكال الأرضية ويمثل المبحث الاول وصف المناخ الماضي لمنطقة الدراسة ، والمبحث الثاني وصف المناخ الحالي لمنطقة الدراسة، والمبحث الثالث وصف الظواهر المناخية الحالية لمنطقة الدراسة . أما الفصل الرابع فقد تناول تحليل العلاقة بين الخصائص الطبيعية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة. وليتضمن المبحث الاول العمليات الجيومورفية السائدة في المنطقة ، والمبحث الثاني العلاقات الرياضية (الاحصائية) بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في المنطقة ، والمبحث الثالث التوزيع الجغرافي للأشكال المورفومناخية في منطقة الدراسة .

وخصص الفصل الخامس التحليل الاحصائي للعلاقة بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة، واختمت الدراسة بما توصلت الى نتائج علمية وتركت المقترحات بناءً على النتائج ولتثبيت من المصادر والملاحق تحليل تفاصيل متغيرات دراستها.



اثر الخصائص المناخية في تكوين اشكال سطح الارض بين محافظتي القادسية وذي قار
هيكليـــة الدراسة
الفصل الاول
الفصل الاول
الاطار النظري للدراسة
المقدمة
المشكلة
الفرضية
الاهداف
المنهجية
مراحل عمل الدراسة
حدود الدراسة
هيكلية الدراسة
الدراسات السابقة
الفصل الثاني
الفصل الثاني
العوامل والمظاهر الارضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة
- المبحث الاول -
العوامل المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة
-المبحث الثاني-
المظاهر الارضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة
الفصل الثالث
الفصل الثالث
وصف المناخ واثره في تكوين الاشكال الارضية لمنطقة الدراسة
- المبحث الاول -
وصف المناخ الماضي لمنطقة الدراسة
- المبحث الثاني -
وصف المناخ الحالي لمنطقة الدراسة
- المبحث الثالث -
وصف الظواهر المناخية الحالية لمنطقة الدراسة
الفصل الرابع
الفصل الرابع
تحليل العلاقة بين الخصائص الطبيعية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة
- المبحث الاول -
العمليات الجيومورفية السائدة في منطقة الدراسة
- المبحث الثاني -
العلاقات الرياضية (الاحصائية) بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة
- المبحث الثاني –
التوزيع الجغرافي للأشكال المورفومناخية في منطقة الدراسة
الفصل الخامس
الفصل الخامس
التحليل الاحصائي للعلاقة بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة
الاستنتاجات والمقترحات النهائية
فصول الاطروحة

8-1 الدراسات السابقة Similar Studie

للدراسات السابقة أهمية كبيرة في كتابة البحث العلمي إذ إنها تعطي صورة او خلفية نظرية عن موضوع الدراسة والاطلاع على اهم المصادر والاستنتاجات التي توصلت اليها هذه الدراسات . كما انها تغني الباحث عن التكرار والاستمرار في منهجية وموضوعية الدراسة ، أما اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة فعدم تناول التباين المكاني للعناصر والظواهر المناخية بشكل تفصيلي وعلاقتها بالعمليات الجيومورفية باستخدام الادلة الاحصائية وانعكاسها على اللاندسكيب الطبيعي في المنطقة ومن اهم هذه الدراسات :

1- **سحر نافع شاكر 1985**:[1] توصلت في دراستها الى نتائج متعددة أهمها أن الكثبان الرملية في منطقة الدراسة كانت بفعل الرياح القوية السائدة الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية بينما يدل وجود اتجاهين محليين للرياح التي كونت الكثبان الرملية الطولية.

2- **ماجد السيد ولي محمد ، 2000** :[2] بينت الدراسة ان العمليات الجيومورفية والمتمثلة بالتجوية الكيمائية والفيزيائية لها تأثير في تكوُّن الاشكال الأرضية بينما كان للمناخ دور مهم في تكوين هذه الاشكال.

3- جليل جاسم محمد هنون 2000:[3] تبين من دراسة حوض وادي العرجاوي ان الخصائص الطبيعية تؤثر على الخصائص الحوضية وتوضح علاقة الاشكال الأرضية بالنشاطات البشرية في منطقة الدراسة.

4- **عايد جاسم الزاملي 2001** :[4] ركزت دراسته على تأثير العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الأرضية ضمن المنطقة وتم اعداد خريطة جيومورفية مفصلة عن تلك الاشكال ولم يوضح في دراسته علاقة الاشكال الأرضية بالنشاطات البشرية.

5- **دراسة صباح عبود عاتي الخزعلي 2004** :[5] تناولت الدراسة اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الأرضية في الهضبة الصحراوية الغربية والتي حددت العلاقة المتكونة من تأثير العناصر المناخية القديمة والحالية في تكوين تلك الاشكال السائدة في المنطقة.

---

(1) سحر نافع شاكر ، جيومورفولوجية الكثبان الرملية للمنطقة المحصورة بين الكوت والناصرية والديوانية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1985 .

(2) ماجد السيد ولي محمد ، المناخ وعوامل تشكيل سطح الارض ومدى تأثر العمليات الجيومورفية بالعناصر المناخية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 45، 2000.

(3) جليل جاسم هنون، جيومورفولوجية حوض وادي العرجاوي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2000.

(4) عايد جاسم الزاملي ، تحليل جغرافي لتباين أشكال سطح الأرض في محافظة النجف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2001.

(5) صباح عبود عاتي الخزعلي ، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية (غرب الفرات) في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2004 .

6- **حسين عذاب خليف الهربود 2006** :[1] تناولت الدراسة المظاهر المرتبطة في زمن البلايستوسين التي لها اثر واضح في تكوين المظاهر الأرضية الناتجة عن المياه السطحية ولاسيما الاودية الجافة والتلال الاذابية .

7- **بسمة علي عبد الحسين الجنابي 2011** :[2] تناولت هذهِ الدراسة أثر المناخ في تشكيل مظاهر السطح في محافظة واسط كما بينت النتائج ان الأشكال الأرضية في المنطقة تكونت بسبب تذبذب العناصر المناخية في فترة رطبة وجافة وتأثير بعنصري الأمطار والحرارة .

8- **صباح باجي ديوان السوداني 2012** :[3] وقد اثبتت الدراسة ان للمناخ دوراً مهماً في نشاط العمليات الجيومورفولوجية والذي انعكس على تكوين الكثبان الرملية في محافظة ميسان .

---

[1] حسين عذاب خليف الهربود ، دراسة أشكال سطح الأرض في منطقة السلمان جنوب – غربي العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية / الجامعة المستنصرية ،2006 .

[2] بسمة علي عبد الحسين الجنابي ، المناخ وأثره في تشكيل مظاهر السطح في محافظة واسط ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2011 .

[3] صباح باجي ديوان السوداني ، أثر المناخ في تشكيل الكثبان الرملية في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2012 .

الفصل الثاني

العوامل والمظاهر الارضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة

المبحث الاول

العوامل المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة

المبحث الثاني

المظاهر الارضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة

المبحث الاول
العوامل المسيطرة في رسم صورة المظهر الأرضي لمنطقة الدراسة

تمهيد

تعد العوامل الطبيعية لأي منطقة هي المسؤولة عن احداث تغيرات على اشكال سطح الارض في اثناء التفاعل مع بعضها وانعكاس تأثيرها على صورة المظهر الارضي . التي تعد امراً ضرورياً لمعرفة الكثير من الخصائص الطبيعية لأي منطقة ورسم سماتها . وهذا ما سنوضحه في دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة (*) في تكوين وتباين اشكال سطح الارض في منطقة الدراسة فطبيعة الصخور ومدى مقاومتها للعمليات الجيومورفية وكذلك ميل الطبقات الصخرية جميعها عوامل ادت الى تباين نشاط العمليات الاخرى ومن ثم رسم صورة المظهر الارضي .

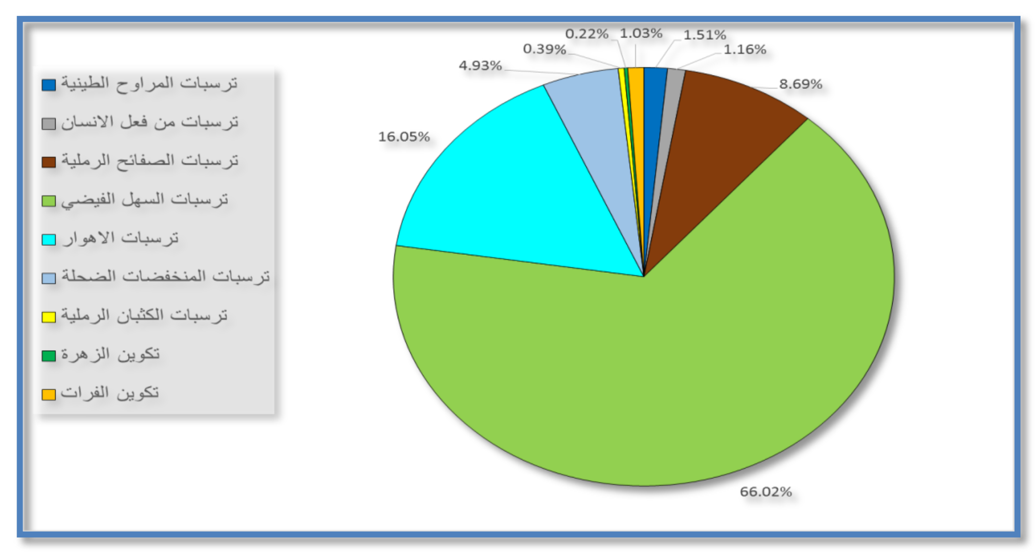
2-1-1 الخصائص الجيولوجية Geological Characteristics:

لتوضيح جيولوجية منطقة الدراسة سيتم دراستها من خلال:

2. 1. 1 .1 طباقية المنطقة Stratigraphy of the Study Area

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي من الصحراء الغربية (العراق) وتعد جزءاً من الصفيحة العربية التي تعرضت الى الحركات الارضية وطغيان بحر التيثش (Tethys) مما أدى الى ترسيب الصخور الفيضية التي تعود الى ازمنة جيولوجية متباينة ، ولأهمية الدراسات الجيولوجية في تفسير الظواهر الارضية وانتشارها وتباينها من منطقة الى اخرى. سيتم توضيح التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة يلاحظ الخريطة (2-1) والجدول (2-1) والشكل (2-1) :

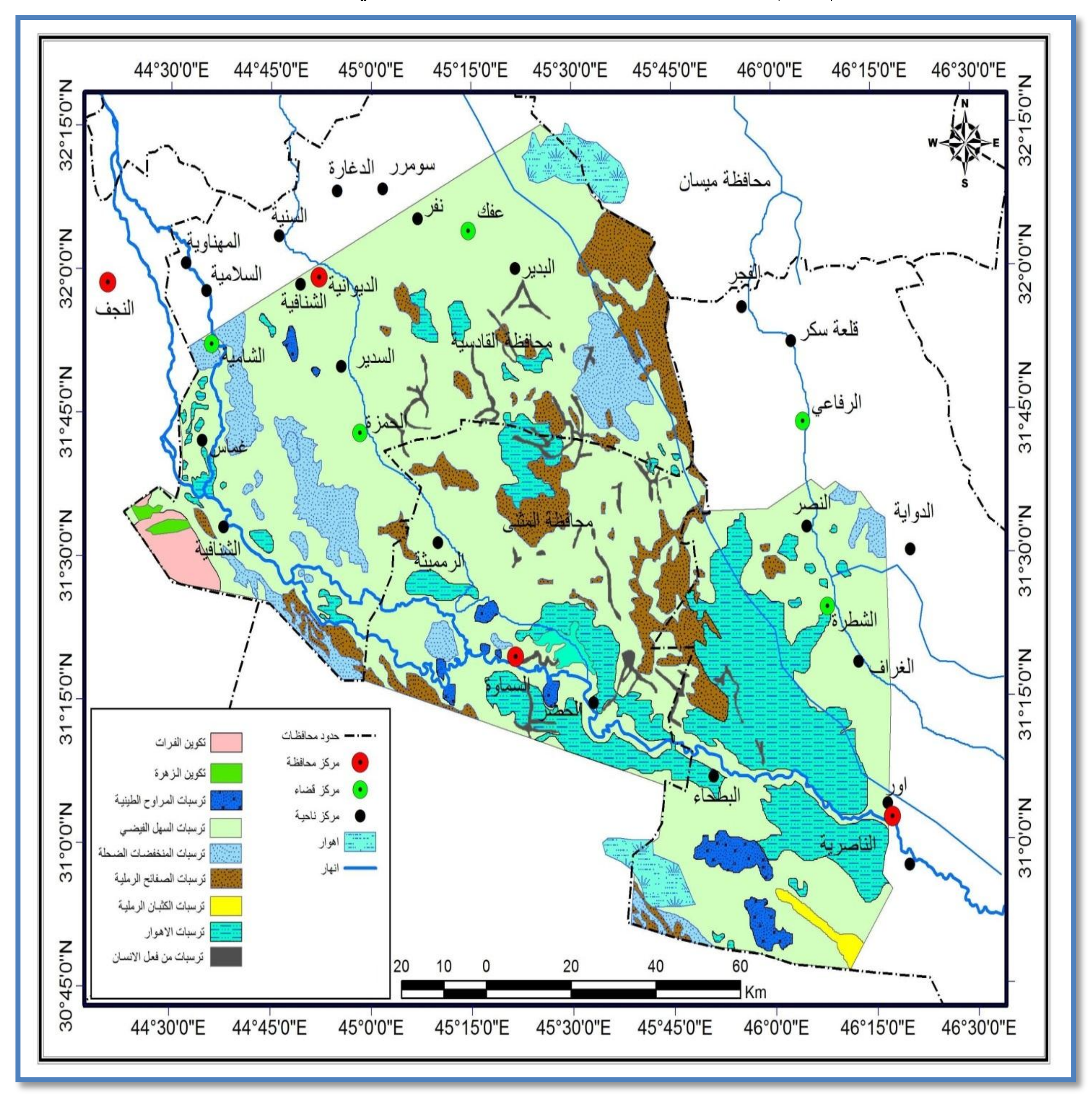
شكل (2-1) المساحة والنسبة المئوية (%) للتكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (2-1) .

(*) يعد العامل المناخي عاملاً مسيطراً في تشكيل المظهر الارضي لأي منطقة ولكون الدراسة تهدف الى ايجاد العلاقة بينه وبين اللاند سكيب الطبيعي لمنطقة الدراسة فقد افرز له لاحقاً فصلاً كاملاً . ولذلك لم يتم تناوله في هذا الفصل

خريطة (2-1) التوزيعات السطحية للمكاشف الصخرية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على :

1- وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م.

2- بأستخدام برنامج GIS 10.3

جدول (2-1) المساحة والنسبة المئوية للتكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

	الصنف	المساحة كم^2	النسبة المئوية%
1	تكوين الفرات	157	1.03
2	تكوين الزهرة	34	0.22
3	ترسبات المراوح الطينية	230	1.51
4	ترسبات السهل الفيضي	10062	66.02
5	ترسبات المنخفضات الضحلة	751	4.93
6	ترسبات الصفائح الرملية	1325	8.69
7	ترسبات الكثبان الرملية	59	0.39
8	ترسبات الاهوار	2446	16.05
9	ترسبات من فعل الانسان	177	1.16
	المجموع	15241	100

المصدر: تم استخراج القياسات بالاعتماد على برنامج Arc Map10.3 والخارطة (1-2).

2- 1-1-1 -1 تكوينات الزمن الثلاثي **Formations of Tertiary Period**

3- 2-1-1-1-1-1 تكوين الفرات (**Euphrates formation**)

يظهر هذا التكوين في الجنوب الغربي وتبلغ مساحته (157 كم^2) وبنسبة (1,03%) من منطقة الدراسة ، ويمثل امتداداً طبيعياً لتكوين الفرات في الهضبة الغربية . وهو امتداد تحت سطحي غير متكشف مغطى برواسب جموية تعود الى الزمن الرباعي يتراوح سمك هذا التكوين بحدود (60 -70 م) . في هذا التكوين ترتفع نسبة الرمال مما شكل رافداً طبيعياً لتزويد هذا الجزء من المنطقة بكميات كبيرة من الرمال ساهمت في تكوين اشكال الارضية منها الكثبان الرملية [1]. يتميز هذا التكوين بالطباقية المعقدة في الجزء العلوي منه ويتكون من الصخور الجيرية الطباشيرية وتتداخل مع ترسبات الرمل . أما قاعدته فتكون جيرية معادة التبلور ومكوناته تدل على ان التكوين ترسب في بيئة بحرية ضحلة ، ويظهر تغير في محتوياته الصخرية بشكل كبير ولاسيما في اقليم الهضبة الغربية من منطقة الدراسة [2] .

2-1-1-1-1 -2 تكوين الزهرة **AL- Zahra Formation**

يقع هذا التكوين في الجزء الجنوب الغربي وتبلغ مساحته (34 كم^2) ويشكل نسبة (0.22%) من مساحة منطقة الدراسة . وصف التكوين لأول مره من قبل بيلين عام 1959م في المقطع الشمالي فيضة الزهرة [3]. يتكون من ثلاث دورات ارسابية كل دورة تحتوي على الحجر الطيني والحجر الكلسي ثم الحجر

---

(1) عبد الله السياب ،واخرون، جيولوجيا العراق، مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل، 1985،ص35

(2) Saad Z.jassim, jerenyc. off . Geology of Iraq , 2006 , p 177 .

(3) المصدر نفسه، ص160.

الرملي والكلسي ويصل سمكه الى 30 م ويقع تكوين الزهرة بشكل غير توافقي فوق التكوينات الاقدم عمراً ويغطي بترسبات العصر الرباعي لذلك فأن بيئته الترسيبية تعد بيئة نهرية عذبة [1].

2-1-1-1-2 ترسبات العصر الرباعي Sediments of Quaternary Period

يتضح من خلال جيولوجية الزمن الرباعي في العراق بأن التتابع الطبقي لرسوبيات هذا الزمن تعتمد على عاملين مهمين هما[2]:

1- التغيرات المناخية التي تسبب اعادة دورية لحالات الترسيب والحت .

2- التضاريس تساعد على ترسيب الفتات الصخري في الوديان والسهول.

يبدأ الزمن الرباعي مع بداية أول العصور الجليدية التي سادت على سطح الارض والتي تلي الزمن الثلاثي وبذلك يمكن تعيين الحد الطبقي الأسفل للزمن الرباعي عند الفيضيات التي تحوي أدلة على وجود انخفاض واضح في درجة حرارة مناخات الأرض ، أما الحد الطبقي الأعلى فيبدأ بنهاية آخر عصر جليدي وزيادة درجة الحرارة [3]. وتغطي ترسبات العصر الرباعي معظم ارض العراق ولكن اغلبها في السهل الفيضي التي تتكون من رواسب نهرية وبحرية ودلتاوية وريحية ويبلغ سمكها (150- 200 م) [4]. تتكون من الرواسب المنقولة لاسيما رواسب الرمل والغرين والطين وتتداخل فيما بينها ونقلتها عوامل التعرية المائية، وتتداخل معها الرواسب المنقولة بفعل الرياح من الرمال ، وتعود هذا الرواسب الى عصر الهولوسين[5]. وتقسم الترسبات الزمن الرباعي كالاتي:

1-2-1-1-1-2 ترسبات المراوح الطينية

تظهر هذا الترسبات في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة على الحدود بين المنطقة الصحراوية والسهل الفيضي وتبلغ مساحتها (230 كم^2) وتشكل نسبة (1.51%) من مساحة منطقة الدراسة ، إذ يكون هناك انحدار طوبوغرافي باتجاه السهل الفيضي . هذه الترسبات تتكون من الحصى غير المتماسك وقطع الصخور الكاربونية التي تختلط مع الرمل والقشرة الجبسية يكون الحصى ذا أحجام وأشكال مختلفة.

---

(1) حاتم خضير صالح الجبوري ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدركيميائية لمنطقة سوق الشيوخ ،الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،2002،ص6.

(2) سحر نافع شاكر ، جيومورفولوجية الكثبان الرملية للمنطقة المحصورة بين الكوت – الديوانية – الناصرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1985 ، ص11 .

(3) سحر نافع شاكر ، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد الثالث والعشرون ، تموز ، 1989 ، ص228 .

(4) سرحان نعيم طرطوش الخفاجي، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر والقرنة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2008، ص20.

(5) حسين جوبان عريبي المعارضي، دراسة جيمورفولوجية للجزء الجنوبي للسهل الرسوبي العراقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة بغداد، 1996، ص32.

إن سمك هذه الترسبات غير واضح [1]. تكونت على طول الحافه الجنوبية الغربية واكثر الاحتمال أنها تكونت خلال عصر البلايستوسين واكثرها وضوحاً مروحة وادي الكصير جنوب غرب الناصرية [2].

2-1-1-2 -2 ترسبات السهل الفيضي (الهولوسين)

تسود هذه الترسبات في اغلب مناطق منطقة الدراسة لاسيما في الاجزاء الوسطى والشمالية والشرقية والجنوبية منها تبلغ مساحتها (10.62 كم^2) وتشكل نسبة بحدود (66.02 %) من مساحة منطقة الدراسة. هذه الترسبات هي نتيجة تكرار عمليات فيضانات الأنهار وطغيانها على الأراضي المجاورة ومن ثم ترسيبها بشكل دوري خلال مراحل التاريخ وتمثل غالبية ترسبات المنطقة [3]. تكونت ايضاً من ترسبات الطين الغريني الذي يكون الجزء الأكبر لترسبات السهل الفيضي يتبعه الغرين والرمل . امتازت تلك الترسبات بتفككها وقلة تماسكها مما سهل عملية نقلها ، ومن ثم تكوين أشكال ارضية متعددة حسب طبيعة تلك الترسبات المنقولة والعوامل المؤثرة في انتقالها ومن أهمها الكثبان الرملية ، ولاسيما وان تلك الترسبات تحتوي على كميات من المفتتات الصخرية الناعمة التي تتأثر بعوامل النحت والتعرية [4]. إن أكثر من 90% من رواسب نهري دجلة والفرات تصل السهل االفيضي فتترسب في مناطق كثيرة من السهل الفيضي بسبب تناقص سرعة وجريان مياه الأنهار لقلة انحدار الأرض وقلة سرعة النهر لكونه غير قادر على حمل ترسباته ويمكن ملاحظة ذلك في نهر الفرات عند منطقة سوق الشيوخ[5].

2-1-1-2-3 ترسبات المنخفضات الضحلة (الهولوسين)

تظهر هذه الترسبات في الجزء الجنوبي الغربي والجنوب الشرقي وتبلغ مساحتها حوالي(750 كم^2) وتشكل نسبة نحو (4.93%) من مساحة منطقة الدراسة . تكونت المنخفضات الضحلة بشكل امتدادات مختلفة وأحواض فيضية أو بلايا (Playa) وهي بحيرات ملحية لمياه راكدة تكون ذات طبيعة موسمية التي تتجمع فيها مياه التصريف الداخلي[6]. لهذه ترسبات امتدادات مختلفة بالمنطقة، اذ يكون أصلها من الحالات المورفولوجية الصغيرة المحلية، ومن شبكة قنوات الري القديمة واكثر تلك المنخفضات تكون جافة لفترة طويلة جداً ومعظم مكونات هذه المنخفضات مملوءة بالغرين الطيني والرمل والغرين وعلى الرغم من ان الرمل والغرين يملان المنخفضات الضحلة ، كما ان الصفة المميزة والمهمة والخاصة بوصف ترسبات

---

(1) دريد بهجت ديكران واخرون ، التقرير الجيولوجي لوحة الناصرية ان انج (38 –3) جي ام) 1993، ورقعه سوق الشيوخ ان انج 38 – 10 (جي ام 37) 1995 ص1–3

(2) علي مصطفى حسين القيسي، هور الحمار دراسة في الجغرافية الطبيعية، اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1994، ص39.

(3) دريد بهجت ديكران ، عبد الحق ابراهيم مهدي، لوحة الناصرية، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1993، ص20.

(4) Parsons , R. Z. , Mineralogy , Geochemistry and Origin of Shari – Saitern Deposit , NE Samarra , Iraq Ph. D. thesis (unpublished) , Collage of Science , University of Baghdad , 1997 , p.173 .

(5) سفير جاسم حسين، جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007. ص16.

(6) عبد الله يوسف الغنيم، أشكال سطح الأرض المتأثرة بالرياح في شبه الجزيرة العربية، الجمعية الجغرافية الكويتية، 1981، ص14.

المنخفض الضحل هي الفعاليات البايولوجية التي تكون مرتبطة مع رطوبة التربة العالية ويصل سمك هذه الترسبات الى (3 م) في منطقة السهل الفيضي وفي حين يكون اقل من (3) في المناطق الصحراوية[1].

2-1-1-1-2-4 ترسبات الصفائح الرملية

تنتشر هذه الترسبات بشكل متفرق لاسيما في الاجزاء الغربية والوسطى والشمالية الشرقية وتبلغ مساحتها (1325 كم^2) وتشكل نسبة (8.69%) من مساحة منطقة الدراسة. تعود هذه الترسبات الى عصر الهولوسين وترسبات العصر الرباعي الموجودة في الصحراء المصدر الرئيسي لهذه الترسبات التي تنقلها الرياح الغربية والشمالية الغربية من التكوين الجيولوجي لعصر المايوسين والتي تكون على شكل نطاق ضيق يتكون من الرمل الناعم والغرين [2].

2-1-1-1-2-5 ترسبات الكثبان الرملية

تظهر هذه الترسبات في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة وتبلغ مساحتها (59 كم^2) وتشكل نسبة نحو (0.39%) من مساحة منطقة الدراسة . بدأت فترة الهولوسين في نهاية آخر فترة مطيرة قبل 11000 سنة إلى آخر فترة جافة لا نزال نعيشها اليوم. امتاز المناخ بكونه قارياً في وسط وجنوب العراق واستمر الحت المائي، لكن بفعالية اقل مع زيادة الحت الريحي في المناطق الصحراوية والسهل الفيضي. ونتيجة لعوامل الترسيب تكونت حقول الكثبان الرملية وامتدت ترسبات الهولوسين فوق ترسبات البلايستوسين لاسيما في السهل الفيضي[3]. تعد من اكثر الظواهر انتشاراً وتشكلت بفعل عوامل المناخ (الرياح) ، ان اصل هذه الرمال الفيضانات التي حدثت في الفترات المطيرة في دور البلايستوسين وترسبت في السهول الفيضية ثم جرفتها ورسبتها الرياح على شكل كثبان رملية . لقد حصل انحراف للعوامل المناخية منتصف فترة الهولوسين اي قبل 5000 سنة واصبح المناخ يميل للبرودة والرطوبة وخلال هذه الفترة حصلت فيضانات كثيرة ، ثم اعقبتها فترة استقرار في مناخ العراق الذي تحول اليه المناخ الدوري حار جاف صيفاً وبارد ممطر شتاءاً وبالتالي تغيرت الصورة الجيمومورفولوجية لسطح العراق.

تكون الكثبان الرملية في منطقة الدراسة وفق اصل تكوينها [4] ذات الأصل القاري وتشمل كثبان (مناطق البطحاء والناصرية وجنوب سوق الشيوخ) وتكون موازية لنهر الفرات من جهة الجنوب ومحاذية للهضبة الجنوبية في منطقة الدراسة.

---

(1) سفير جاسم حسين، جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف، مصدر سابق ، ص16.

(2) جليل جاسم محمد هنون ، هيدروجيومورفولوجية منطقة كربلاء ، اطروحة دكتوراه (غير منشوره)، قسم الجغرافية ، كلية التربية الجامعة المستنصرية ، 2011 ، ص 32 .

(3) حسن كريم محمد، واخرون، التقرير الجيولوجي لرقعة السلمان، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، 1995، ص16.

(4) سحر نافع شاكر ، مصدر سابق ، ص241.

2-1-1-1-2-6 ترسبات الاهوار (الهولوسين)

تظهر هذا الترسبات في مناطق متفرقه لاسيما في الاقسام (الشمال والوسط وجنوب شرق) وتبلغ مساحتها نحو (2446 كم^2) وتشكل بنسبة نحو (16.05%) من مساحة منطقة الدراسة. تنتشر ضمن منطقة السهل الفيضي وتغطي مساحات واسعة من المنطقة . وتتكون ترسبات الاهوار أما على السطح أو تكون مدفونة تحت الترسبات الأخرى، يتراوح سمك الواحدة من هذهِ الترسبات من بضع سنتمترات إلى (1-2 م) وان الطبقات الأفقية لترسبات المستنقعات لها لون اسود أو رصاصي غامق إذ إنها تتكون من بقايا تفحم النباتات ومواد عضوية أخرى مخلوطة مع الطين [(1)]. هذه الترسبات تتكون من غرين طيني، وطين غريني وبعض الرمال ، وتعطي المستنقع اللون الأسود مع نسب مختلفة من الرطوبة وسمك هذه الرواسب لا يزيد عن (3 م) ، و تسود في الأحواض الضحلة وأحواض الأنهار والبحيرات المتصلة بصورة مباشرة وغير مباشرة وتكون بشكل موازٍ لمجرى نهر الفرات في مناطق الإصلاح ، والغراف ، والفهود ، وسوق الشيوخ ، والحمار ، والمدينة ، وعكيكة ومناطق أخرى صغيرة ومتفرقة ضمن المنطقة التي لا يمكن تمثيلها على الخريطة لمحدودية المساحات التي تشغلها [(2)] .

2-1-1-1-2-7 الترسبات العائدة لفعاليات الإنسان :

تظهر هذه الترسبات في الاجزاء الوسطى من اقليم السهل الفيضي تبلغ مساحتها (177 كم^2) وتشكل نسبة نحو (1.16%) من مساحة منطقة الدراسة ومعدل ارتفاعها لا يزيد عن (2-3 م) وقطرها يتراوح لعدة أمتار. وهي الترسبات التي تتجمع نتيجة لفعاليات الإنسان المختلفة ، ومن هذهِ الترسبات أجسام قنوات الري القديمة والتلال والمواقع الأثرية. وتمثل هذهِ الأشكال معالم تضاريس أرضية واضحة في منطقة الدراسة فتتميز بتضاريس مستوية علاوة على ذلك إن هذه الترسبات تتلوث وتتداخل مع الترسبات الطبيعة المجاورة لها [(3)]. وجودها يعكس طبيعة البيئة التي كانت سائدة خلال العصور القديمة ودرجة تأثيرها بمختلف العمليات الجيومورفية [(4)].

2. 1.1 .2 تكتونية المنطقة Tectonic of the Study Area:

يقع العراق ضمن حافة المنطقة المحصورة بين الرصيف العربي النوبي والفرع الاسيوي للجيوسنكلاين الالبي وهو بذلك يشغل جزءاً من الحافة الشمالية والشمالية الشرقية من الصحيفة العربية الافريقية التي

---

(1) أنور مصطفى برواري، صباح يوسف يعقوب، فائزة توفيق أحمد، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير عن جيولوجية لوحة الكوت (أن أي 38_15)، (جي أم _27) رقم التقرير 2256، 1992،ص8.

(2) سرحان نعيم الخفاجي ، مصدر سابق ، ص22.

(3) عبد الله صبار عبود العجيلي ، دراسة جيومورفولوجية لتغيرات مجرى نهر دجلة بين المدائن والصويرة ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2000، ص10.

(4) دريد بهجت ديكران ، واخرون ، مصدر سابق ، ص8.

تعد من الصفائح التكتونية الكبيرة ويشغل ايضاً جزءاً من الفرع الاسيوي للجيوسنكلاين الالبي الذي يقع شمال شرق العراق[1].

تشكلت حدود الصفيحة العربية الافريقية من الصفائح المحيطة بها نتيجة لمجموعة من الاحداث الجيولوجية التي تعرضت لها منذ تكوينها وخلال الازمنة المختلفة وفي مقدمتها الحركات التكتونية والتي انعكست هذه الحركات على بناء الاطار التركيبي والتكتوني للعراق وحوضه الفيضي[2]. والتي أثرت سلباً على السلوك التركيبي للأنهار التي تعد أنهار منطقة الدراسة جزءاً منها . من قبل العديد من الباحثين قسم العراق تكتونيا إلى عدة مناطق متباينة في خصائصها التكتونية ، لكن أحدث التقسيمات التكتونية للعراق هي التي طرحت لتوضيح السمات البنائية والحركية في المناطق التكتونية المختلفة والتأثير التكتوني لكتل صخور القاعدة والغطاء الفيضي الذي اعتمد على بلورة البيانات ، والدراسات الجيوفيزيائية والجيولوجية السابقة وان أحدث هذه التقسيمات هو التقسيم الثنائي الذي وضعه (Buday & Jassim) [3] ، الذي يشمل دراسة تكتونية شاملة ، يلاحظ خريطة (2-2) توضح الانطقة التكتونية لمنطقة الدراسة كالاتي[4]:

1- منطقة الرصيف العربي – النوبي يقسم الى

1. نطاق الرصيف غير المستقر الذي يشمل السهل الفيضي
2. نطاق الرصيف المستقر يشمل
   - نطاق الرطبة – الجزيرة
   - نطاق السلمان الذي يشغل مساحة في جنوب منطقة الدراسة

2- منطقة الحوض المقعر الالبي (جيوسنكلاين).

يتضح من الخريطة (2-2) ان منطقة الدراسة على مستوى الانطقة التكتونية تقع ضمن الرصيف العربي النوبي اما على مستوى التقسيمات المحلية فأنها تقع ضمن حزام تكريت ، عمارة وحزام النجف ، ابو جير ، الحضر وحزام السماوة ، الناصرية وحزام السلمان. ويقع ايضاً جزء من منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر والجزء الاخر ضمن الرصيف غير المستقر كما يلاحظ الخريطة (2-3). ان اصطدام الصفيحة العربية في جزئها الشمالي الشرقي بالصحيفة الايرانية التركية كونت طية محدبة تتمثل بسلسلة جبال طوروس – زاكروس وطية مقعرة الى الغرب منها متمثلة بالسهل الفيضي[5]. لقد احدثت تلك الحركات اثراً في صخور القاعدة تمثلت بشبكة تصدعات تمتد باتجاه (شمال شرق ، جنوب غرب

---

(1) Budy and Jasim .The regional geology of Iraq , OP, Cit , Page17 .

(2) أيسر محمد الشماع ، دراسة هيدرولوجية وتكتونية للجزء الجنوبي من الصحراء الغربية (المنطقة الواقعة بين الكسرة والشبحة)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم، جامعة بغداد ،1993،ص29-3.

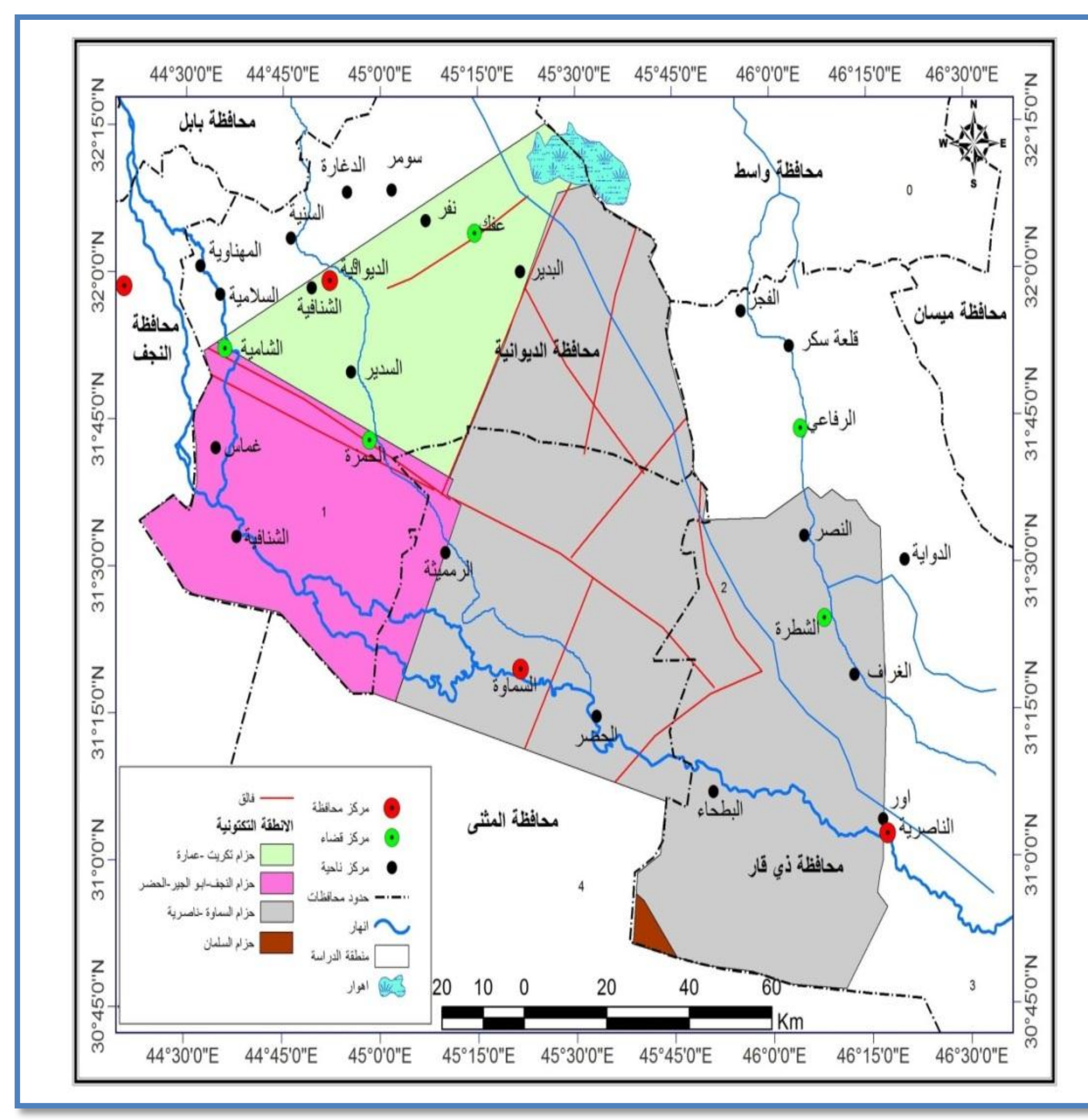
(3) Tibor Buday & Saad Z. Jassim , The Regional Geology of Iraq Tectonism magmatism and metamorphism , Vo.2 , Baghdad , 1987 , P.61.

(4) جاسم محمد الخلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية، القاهرة، معهد الدراسات العربية العالية، 1959، ص17.

(5) عدنان النقاش ، واخرون ، اثر الظواهر الخطية في التكتونية الصحراء الغربية العراقية ، المجلة الجيولوجية العراقية، المجلد 25، العدد (1)، 1992، ص16.

وشمال ، جنوب وشمال غرب ، جنوب شرق) وكانت لهذه الصدوع اهمية كبيرة في تحديد تركيبية منطقة الدراسة اذ تكوَّن حفراً غائراً عند تقاطع تلك الصدوع والفوالق . واثرت الحركات الالبية في نهاية العصر الطباشيري في نطاق الرصيف المستقر بشكل حركات رفع عمودية صاحبتها بعض الازاحات الافقية في كتل الاساس فنتج عن ذلك تشوهات في الغطاء الفيضي لقليل السمك متمثلاً في اشكال من الهضبات والمنخفضات [1].

الخريطة (2-2) الانطقة التكتونية لمنطقة الدراسة

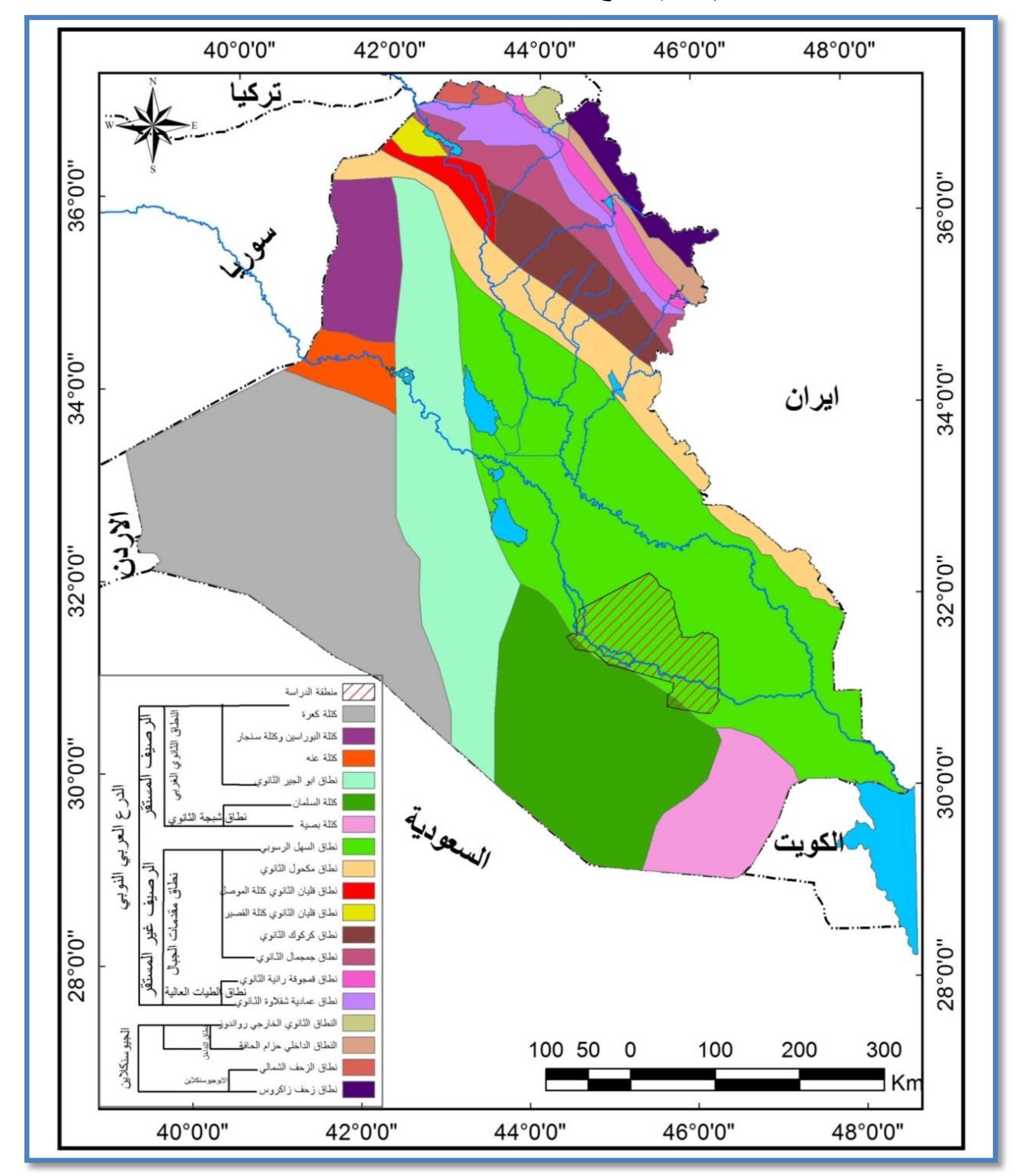


المصدر: بالاعتماد على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م. وباستخدام برنامج GIS 10.3

---

(1) حسين عذاب خليف الهربود، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلمان جنوب – غرب العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2006، ص93

الخريطة (2-3) موقع منطقة الدراسة حسب الانطقة التكتونية



المصدر: بالاعتماد على:

1- وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م.

2- بأستخدام برنامج GIS 10.3

المبحث الثاني

المظاهر الارضية المسيطرة في رسم صورة المظهر الارضي لمنطقة الدراسة

2-2 -1 الخصائص التضاريسية Thematic characteristics

يؤدي الخصائص التضاريسية دوراً كبيراً في تكوين الاشكال الارضية من خلال تأثيرها بالعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة ومن خلال شكل هذه التضاريس الارتفاع والانخفاض والانبساط والتموج والانحدار وذلك لأنه يحدد مدى التأثير بالعمليات الجيومورفية (التجوية – التعرية) والتي تغير كثيراً من مظاهر سطح الارض المنطقة ، وان خطوط الارتفاعات المتساوية هي انسب الوسائل لبيان مظاهر سطح الارض المختلفة فأن كل مظهر من اشكال السطح يظهر بصوره معينة اذا ما رسم بخطوط الكنتور يمكن معرفة تلك الاشكال ودراسة خطوط الارتفاع وانثناءاتها وطبيعة مناسيبها ومدى تقاربها وتباعدها عن بعضها لبعض والتي تم رسمها بوساطة برنامج (Arc GLS10.3) وتم تعريف البرنامج على قيمة الارتفاع لكل خط لغرض تحليل خصائص الارتفاع والخصائص الانحدار على نحو الاتي:

2-2-1-1 خصائص الارتفاع Height characteristics

تقع منطقة الدراسة بين خط الارتفاع (20 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الشمالي وخط الارتفاع (54 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الغربي كما في الخريطة (2-4) ونلاحظ خطوط الارتفاع المتساوية تسير بأشكال مختلفة في المنطقة وتكون متقاربة في الاقسام الشمالية الغربية والوسطى لمنطقة الدراسة.

يتضح من خطوط الكنتور التي تتراوح بين (9 – 20 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الشمالي الشرقي انها تتميز بتضرس قليل ومن الخط (9 – 54 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الجنوب الغربي يتميز بتضرس وتقارب شديدين ويتميز هذا الجزء من المنطقة بالمظاهر الجيومورفية البارزة والمميزة والسبب في ذلك يرجع الى الحركات التكتونية التي حدثت في المنطقة والتي ساعدت على وجود مناطق تضاريس متنوعة فيها، قسمت منطقة الدراسة الى ست فئات ارتفاع كما نلاحظ في الخريطة (2-5) والجدول (2-2) والشكل(2-2).

1- **الفئة الاولى** : تقع ضمن الجزء الجنوب الشرقي الذي يتراوح ارتفاعها بين (0 .8 م) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة تبلغ (4835 كم^2) وتشكل نسبة نحو(31.72%) من مساحة منطقة الدراسة وتتميز بأنها اكثر الارضي انخفاضاً في المنطقة.

2-**الفئة الثانية** : تسود هذه الفئة في الاجزاء الجنوبية الشرقية والوسطى وتتراوح ارتفاعها بين (8.01 ، 13 م) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة تبلغ (2618 كم^2) وتشكل نسبة (17.18%) من مساحة منطقة الدراسة وتتميز اكثر ارتفاعاً من الفئة الاولى.

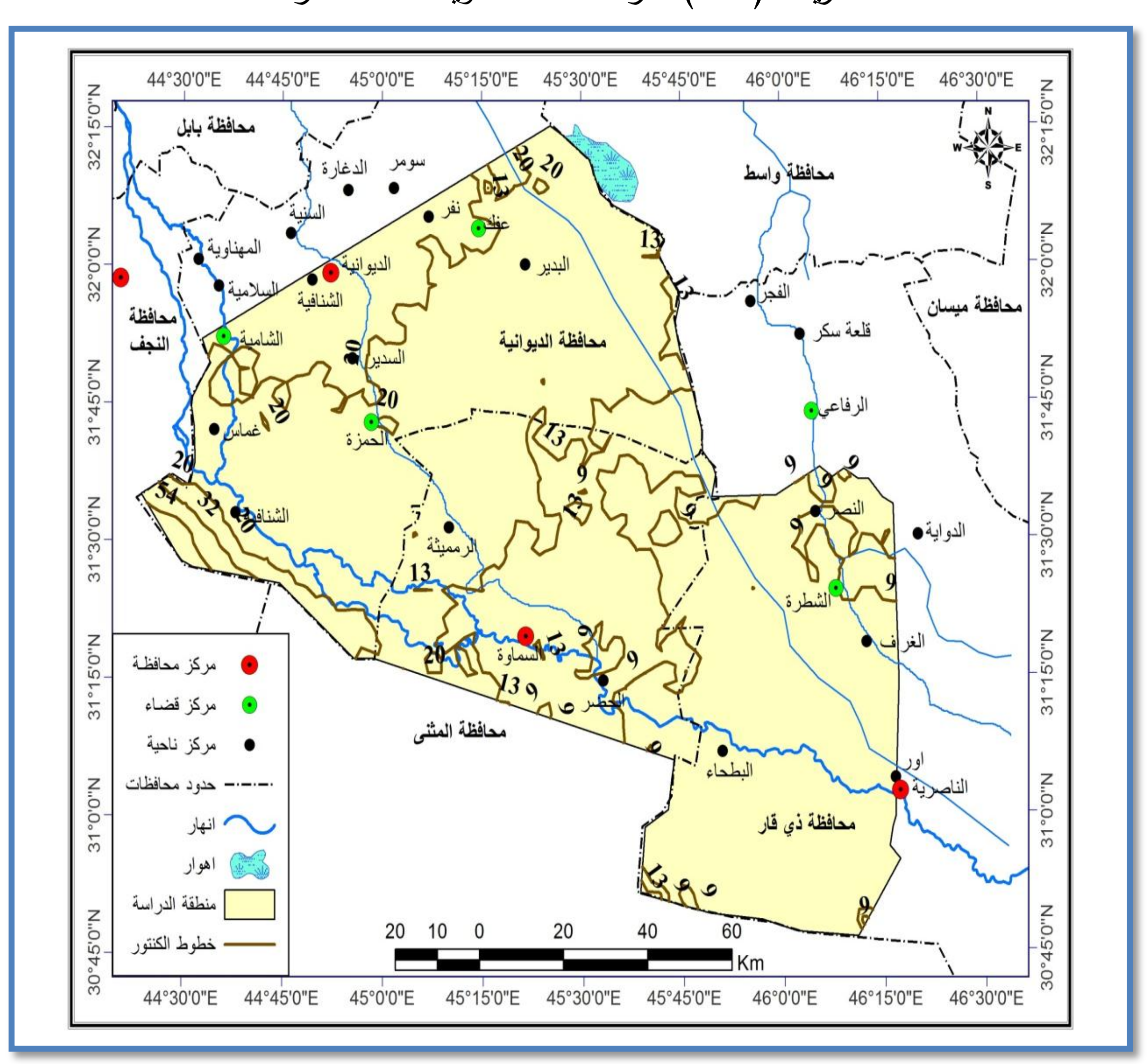
3-**الفئـة الثالثـة** : تقع ضمن الاجزاء الشمالية الشرقية والغربية ويتراوح ارتفاعها بين (13.1 ، 18 م) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة (6027 كم^2) وتشكل نسبة نحو (39.54%) من مساحة منطقة الدراسة.

4-**الفئـة الرابعـة:** تقع ضمن الجزء الشمالي الغربي ويتراوح ارتفاعها بين (18.1 ،30 م) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة (1586 كم^2) وتشكل نسبة (10.41%) من مساحة منطقة الدراسة .

5- **الفئة الخامسة:** تسود هذه الفئة في الجزء الغربي ويتراوح ارتفاعها بين (30.1 ،50 م) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة (114 كم^2) وتشكل نسبة (0.75%) من مساحة المنطقة .

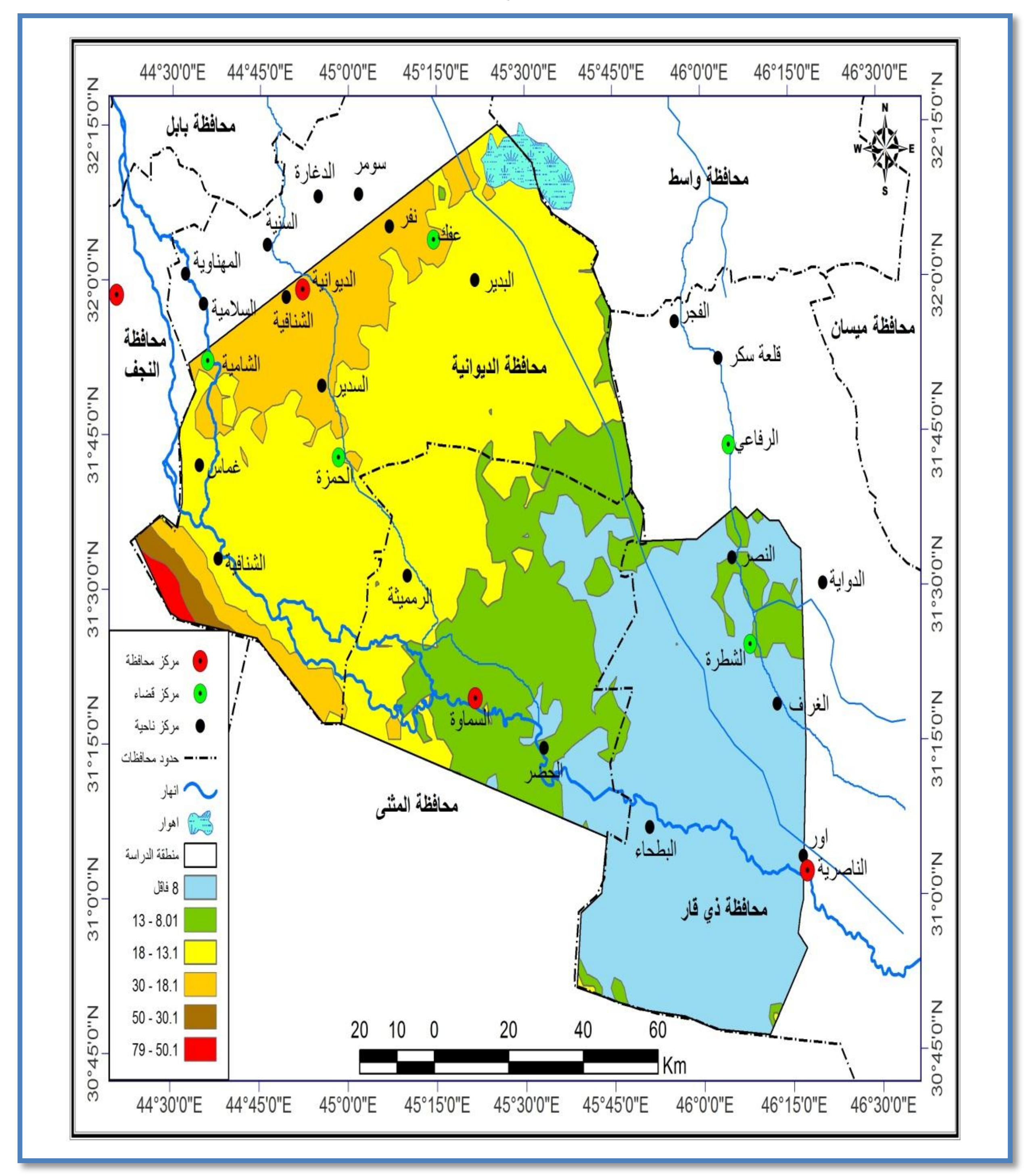
6- **الفئـة السادسـة** : تظهر هذه الفئة في الجزء الغربي ويتراوح ارتفاعها بين (50.1 ، 79 م) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة (61 كم^2) وتشكل نسبة نحو (0.4%) من مساحة المنطقة .

الخريطة (2-4) الارتفاعات المتساوية لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

الخريطة (2-5) انطقة فئات الارتفاع (متر) في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م . وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (2-2) المساحة والنسبة المئوية لمستويات السطح في منطقة الدراسة

الارتفاعات/ متر	المساحة كم^2	النسبة المئوية لمساحة فئات الارتفاع الى المساحة الكلية %
8 فأقل	4835	31.72
13 - 8.01	2618	17.18
18 - 13.1	6027	39.54
30 - 18.1	1586	10.41
50 - 30.1	114	0.75
79 - 50.1	61	0.4
المجموع	15241	100

المصدر : بالاعتماد على برنامج Arc Map10.3

2-2-1-2 خصائص الانحدار Characteristics of the slope

يعرف المنحدر بأنهُ تغير عمودي لسطح الارض عن المستوى الافقي عند ارتفاع وانخفاض سطح الارض ولا ينحصر تواجدها على الاراضي المضرسة والمرتفعات بل تشمل الاراضي السهلية مثل السهول العظمى المتموجة ، السفوح المعتدلة الانحدار باستثناء السهول الفيضية الارسابية التي لا تزيد مساحتها عن (10%) من مساحة اشكال سطح الارض [1] . ويتكون المنحدر من ثلاثة محاور رئيسة وتشمل[2]:

- قمة المنحدر التي تمثل اعلى جهة في المنحدر.
- سفح المنحدر وهو المكان الذي يترسب عليه الفتات الصخري.
- خلف المنحدر هو المكان الذي ينقل منه الفتات الصخري.

تعد الانحدارات ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفية ، إذ أن اعداد خريطة الانحدار تساعد على توضيح المتغير الجيومورفي وتحديد ملامح تنوع العمليات الجيومورفية وشدتها[3]. من أجل تحليل خصائص الانحدارات السائدة في منطقة الدراسة ، فقد تم الاعتماد على تصنيف (Young, 1975) الذي صنف المنحدرات الى سبع درجات تتراوح ما بين (0- اكثر من 45) للوصول إلى أفضل النتائج التي تمثل منحدرات منطقة الدراسة ، ووفقاً لذلك صنفت المنطقة الى خمس فئات انحداريه واقعة ضمن تصنيف (young) بناءً على ما ظهر من خريطة درجات الانحدار كما نلاحظ في الخريطة (2-6) جدول (2-3) والشكل (2-3) وهي على النحو الآتي:

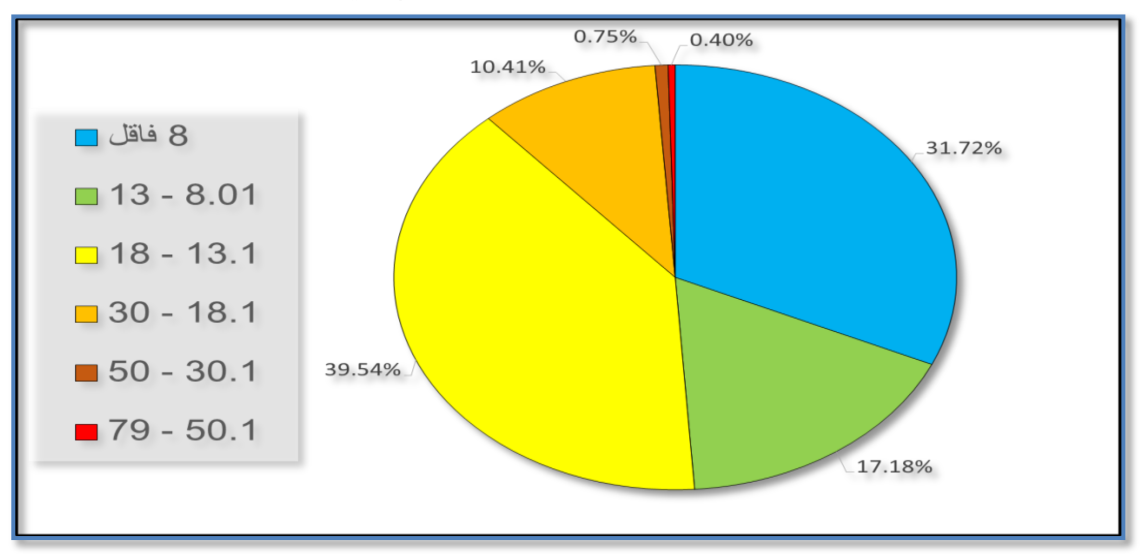
---

(1) تغلب جرجيس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، مجلد 1، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الدار الجامعية للطباعة، البصرة، 2000 م، ص 123.

(2) سعد عجيل مبارك الدراجي ، اساسيات علم اشكال سطح الارض ، دار الكتب والوثائق ببغداد، ط2، 2014، ص231.

(3) تغلب جرجيس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، مصدر سابق، ص 124.

شكل (2-2) النسبة المئوية (%) لمستويات السطح في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (2-2)

خريطة (2-6) فئات الانحدار لمنطقة الدراسة

المصدر: بالاعتماد على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (2-3) المساحة والنسبة المئوية والنوع الانحدارات في منطقة الدراسة

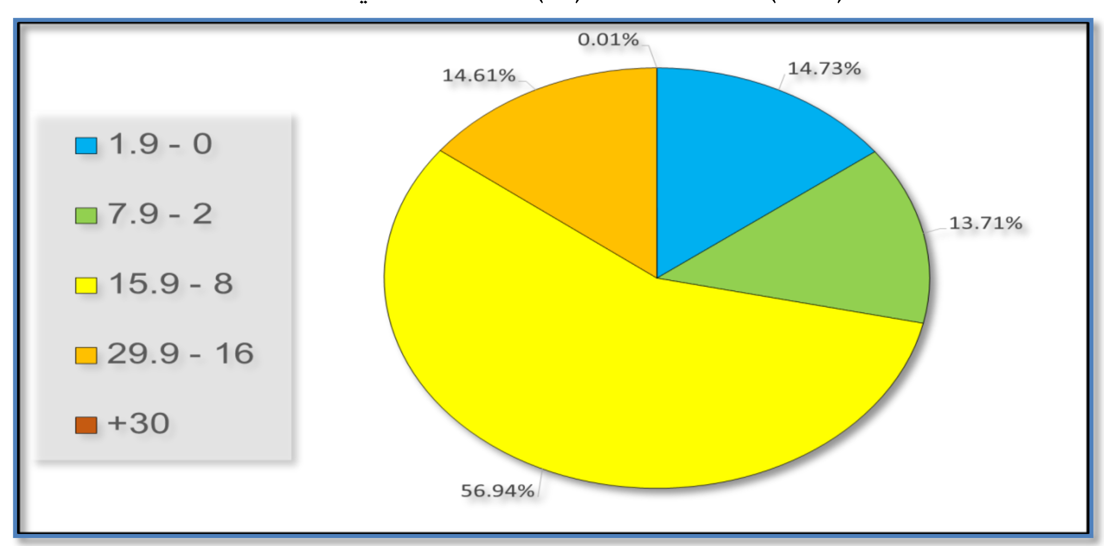
درجات الانحدار	المساحة كم2	النسبة المئوية %	نوع انحدار الارض
1.9 - 0	2245.7	14.73	أراضي شبه مستوية
7.9 - 2	2089.9	13.71	أراضي بسيطة الانحدار
15.9 - 8	8677.5	56.94	أراضي خفيفة الانحدار
29.9 - 16	2226.7	14.61	أراضي معتدلة الانحدار
+30	1.2	0.01	أراضي شديدة الانحدار
المجموع	15241	100	

المصدر : بالاعتماد على:

1- باستخدام برنامج (Arc map 10.3)

2- تغلب جرجيس داود، علم إشكال سطح الأرض، الجيموفولوجيا التطبيقية، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، الدار الجامعية للطباعة ، البصرة ، 2000 م ، ص 123-124.

شكل (2-3) النسبة المئوية (%) لانحدارات في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (2-3)

1- **الفئة الاولى** : تقع هذه الفئة في مناطق متفرقه ولاسيما الجزء الشمال الغربي والجنوب الشرقي والتي تتراوح درجة انحدارها بين (صفر ، 1.9) وتشغل مساحة نحو (2245.7 كم^2) وبنسبة (14.73%) من منطقة الدراسة . تمثل الارضي شبه المستوية التي تكون بمساحة محدودة من المنطقة الهضابية المنبسطة، التي تأخذ الطبقات الصخرية فيها وضعاً شبه أفقي وكذلك الأراضي التي أسهمت عوامل التعرية والتجوية في تسويتها ، إذ ان مثل هذه الاراضي لا تمثل عائقاً او مشكلاً أمام اي نشاط اقتصادي او زراعي عند انشائها ، لكنها تعاني من عدم تصريف المياه اذا كانت ذات طبقات صخرية غير نفاذة.

2- **الفئة الثانية** : تسود هذه الفئة في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة انحدارها بين (2 ، 7.9) وتشغل مساحة نحو (2089.9 كم^2) وبنسبة (13.71%) من منطقة الدراسة وتمثل هذه الفئة الاراضي البسيطة الانحدار تبدأ هذه الفئة عندما تنحدر الأرض قليلاً قبل الوصول الى المنخفضات والجروف الصخرية التي تتمثل بأراضي ما بين الوديان وتعد وحدة انتقالية بين الاراضي شبه المستوية والاراضي الخفيفة الانحدار.

3- **الفئة الثالثة** : تنتشر هذه الفئة في بشكل واسع وتتراوح درجة انحدارها بين (8 ، 15.9) وتشغل مساحة (8677.5 كم^2) وبنسبة (56.94%) من منطقة الدراسة وتكون الارضي فيها خفيفة الانحدار وتمثل هذه الفئة جروف المنخفضات المنحدرات الصخرية وتعد مناطق هذه الفئة بيئة ملائمة لعمليات التعرية.

4- **الفئة الرابعة** : تتمثل هذه الفئة في مناطق متفرقة لاسيما الاجزاء الوسطى والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية والتي تتراوح درجة انحدارها بين (16 ، 29.9) وتشغل مساحة نحو (2226 كم^2) وبنسبة (14.61%) من المنطقة . تكون الارضي فيها معتدلة الانحدار نتيجة الانجراف الذي تتعرض له التربة بفعل المياه الجارية عند موسم تساقط الامطار وتعد بيئة ذات مخاطر تعرية كبيرة .

5-**الفئة الخامسة** : تمثل الاراضي شديدة الانحدار تقع بين فئة الانحدار (30 واكثر) وتشغل مساحة (1.2 كم^2) وبنسبة (0.01%) من منطقة الدراسة . ويجب اتخاذ اجراءات خاصة لتقليل انحدار سطح الارض بأنشاء المصاطب والمدرجات .

2-2-1-3 اتجاه الانحدار Direction of The Slope

يؤثر اتجاه الانحدار في سير العملية الجيومورفية ولاسيما عملية التعرية من خلال تباين درجات الحرارة والامطار والتبخر ، ان الانحدارات التي تواجه الجنوب الغربي تعاني من التعرية اكثر من الانحدارات التي تواجه الشمال الشرقي وذلك لان الانحدارات الجنوبية تكون معرضة لاختلاف درجات الحرارة والرطوبة اكثر من الاتجاهات الاخرى . كما ان الاراضي والمنحدرات الجنوبية التي تواجه الشمس بشكل مباشر تجف بسرعة اكثر من الاراضي المستوية من ثم تصبح تربة المنحدرات الجنوبية قليلة المادة العضوية وتكون معرضة للتفكك اكثر من ترب اراضي المنحدرات المواجهة للشمال ويمكن القول أن الانحدارات الجنوبية تكون معرضة للتبخر ولاسيما المناطق ذات الانحدار الشديد إذ إن كمية الجريان في هذه المنحدرات تكون اقل ولكن التعرية اكبر [1].

توضح الخريطة (2-7) والجدول (2-4) والشكل (2-4) وفق الاتجاهات والانحدار التي اشتقت من نموذج الارتفاع الرقمي (DEN) لمنطقة الدراسة وان اغلب اتجاهات المنحدر نحو الجنوب الذي يشغل مساحة (4122.7 كم^2) وبنسبة (27.05%) من مساحة منطقة الدراسة واتجاه الجنوب الشرقي الذي

---

[1] أحمد محمد صالح العزي، التقييم الجيومورفولوجي وآلية التغيرات الهندسية لشكل حوضي طوز جاي ووداي شيخ محسن/نهر العظيم ،أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2005، ص45.

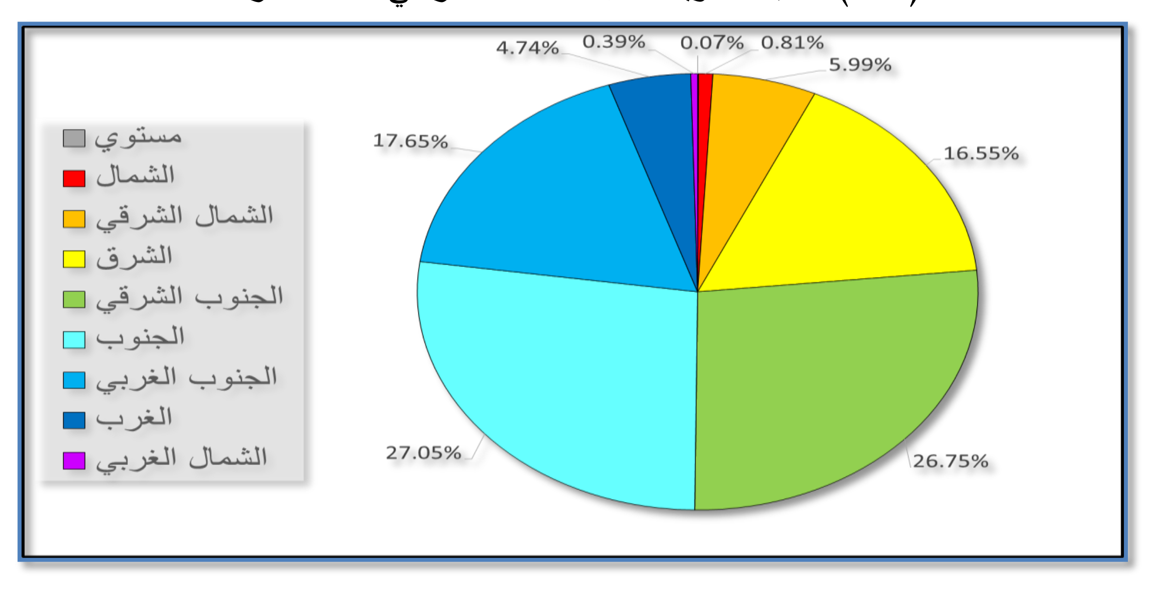
يشغل اعلى اتجاه نحو (4077.6 كم^2) وبنسبة نحو (26.75%) من مساحة المنطقة وتأثير المنخفضات لا يقتصر على جهة الانحدار وانما على عموم المنطقة ولكن الامر الفاعل هو شدة الانحدار في حالة سقوط امطار غزيرة والعكس . اما الاتجاهات الاخرى لاسيما (الشمال ، الشمال الشرقي ، الشرق ، الجنوب الغربي ، الغرب ، الشمال الغربي) والتي بلغت نحو (124.1، 913.6، 2522.4 ، 2689.6، 722.7، 60 كم^2) على التوالي وبنسبة (0.81، 5.99، 16.55، 17.65، 4.74، 0.39 %) لكل منهما على التوالي . إن أغلب الاراضي المختلفة انحداراتها تتجه نحو الجنوب والجنوب الشرقي واقلها في الاتجاهات الاخرى ويقود هذا إلى أن اغلب انحدارات منطقة الدراسة تواجه التساقط المطري الموسمي وهذا يؤدي الى نشاط العمليات المورفومناخية .

جدول (2-4) المساحة والنسبة المئوية للاتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة

	اتجاهات الانحدار	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
1	مستوي	8.3	0.07
2	الشمال	124.1	0.81
3	الشمال الشرقي	913.6	5.99
4	الشرق	2522.4	16.55
5	الجنوب الشرقي	4077.6	26.75
6	الجنوب	4122.7	27.05
7	الجنوب الغربي	2689.6	17.65
8	الغرب	722.7	4.74
9	الشمال الغربي	60	0.39
	المجموع	15241	100

المصدر : بالاعتماد على برنامج Arc Map10.3

شكل (2-4) النسبة المئوية للاتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (2-4)

خريطة (2-7) اتجاهات الانحدار لسطح منطقة الدراسة

المصدر: بالاعتماد على بيانات الارتفاعات الرقمية (DEM).

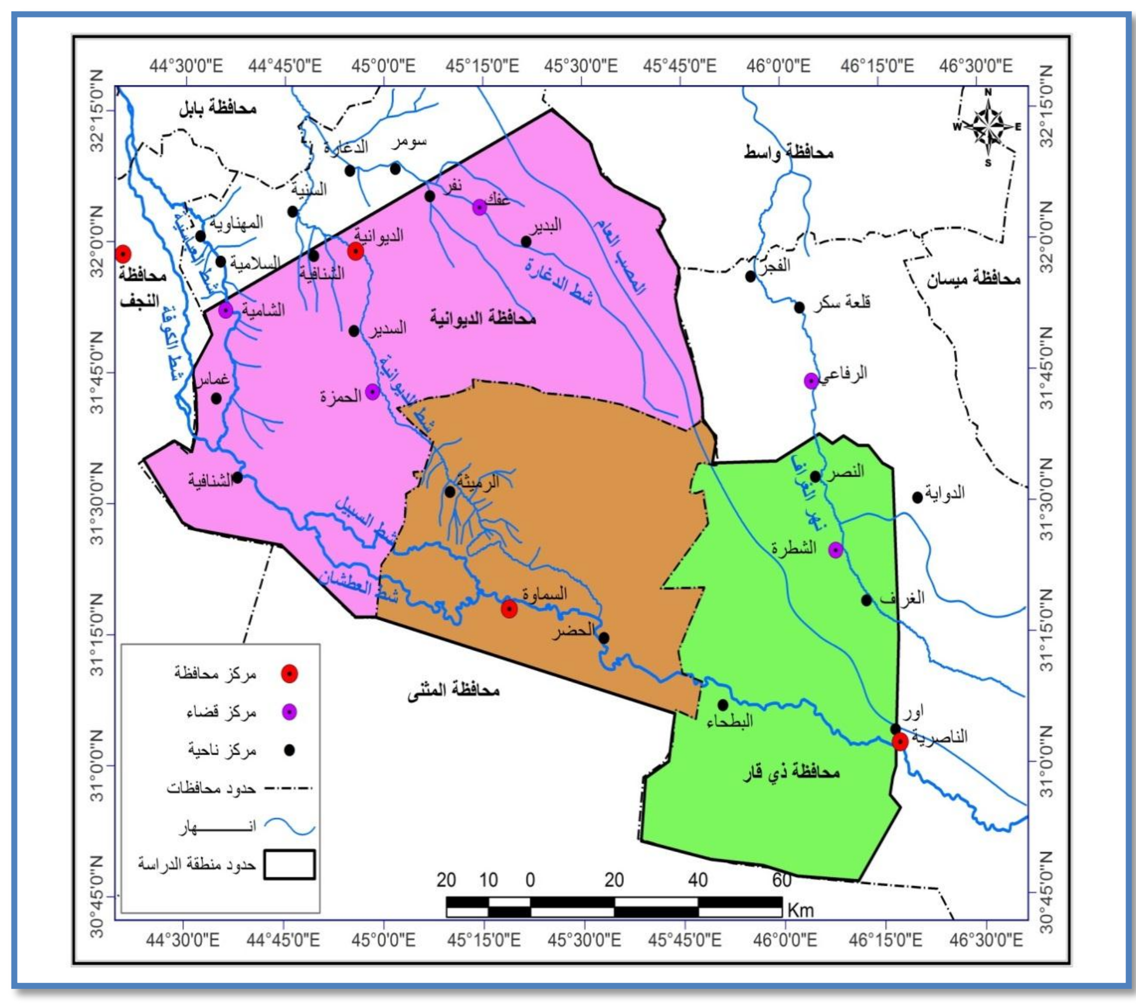
2-2-2 الموارد المائية Water Resource

تعد المياه من عوامل التشكيل الخارجي لسطح الارض التي تسهم في تكوين الاشكال الارضية في منطقة الدراسة من خلال ما تقوم به عمليتا النحت والترسيب .إذ تعد منطقة الدراسة من المناطق التي اعتمدت على المياه السطحية التي يوفرها نهر الفرات وفروعه المتعددة منذ القدم [1]. يكون مناخ المنطقة مناخ صحراوي نتيجة قلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ، وقد وصل مجموع الامطار السنوية لمحطات منطقة الدراسة (109.4 ، 131.9 ، 89.8 ، 101.2) ملم ، وارتفاع التبخر ونتيجة لذلك حدث عجز مائي كبير في المنطقة .مما يساعد على تنشيط العمليات الجيومورفية مثل التجوية (الفيزيائية والكيميائية) لتكوين الاشكال الجيومورفية المختلفة . كما ان طبيعة سطح المنطقة المستوي والتربة الخصبة وطبيعة جريان الانهار كلها دفعت الانسان في العراق القديم الى الاعتماد على الري إذ إن

[1] حسني خروجي، الآثار المحتملة لتغير المناخ على الموارد المائية : دواعي القلق في المنطقة العربية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لجامعة الدول العربية ، 2009 ، ص3 .

المطر لا يكفي للإنتاج الزراعي. ولغرض معرفة توزيع الموارد المائية في منطقة الدراسة فقد قسمت على النحو الآتي كما موضح في خريطة (2-8) :-


خريطة (2-8) الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

2-2-2-1 المياه السطحية Surface Water

2-2-2-1-1 نهر الفرات

يدخل بمجرى واحد عند ناحية البطحاء يواصل جريانه باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي ويبلغ طوله نحو (180 كم) بانحدار مقداره نحو (2.7 سم/كم) [1]. عند دخوله البطحاء وبسبب قله انحدار مجرى النهر وانخفاض سرعة جريانه أدى الى ظهور الجزر النهرية مثل جزيرة عويجة والزوية تكونت من ترسبات في قاع المجرى فضلاً عن زيادة كمية الرواسب التي لا يستطيع النهر حملها فيتم ارسابها كما يتصف بتكثر المنعطفات النهرية [2] . تتمثل مناطق تغذية نهر الفرات بالأمطار والثلوج التي تتجمع فوق

---

(1) وفيق حسين الخشاب ، واخرون، الموارد المائية في العراق، جامعة بغداد ، 1983،ص62.

(2) سرحان نعيم الخفاجي ، مصدر سابق ، ص172.

قمم جبال تركيا والتي تعد المصدر الرئيس والخزان الطبيعي لمجرى نهر الفرات [1]. كما تعد المصدر الثاني في تغذية منابع نهر الفرات ، ولاسيما الأمطار التي تسقط في تركيا، وتشكل الأمطار التضاريسية والاعصارية نسبة (45.3%) من مجموع امطارها السنوية، في حين تشكل الأمطار الربيعية نسبة (24.5%) من كمية الأمطار السنوية. ويظهر من ذلك بان نسبة تغذية نهر الفرات من المياه تتركز في ضمن منابعة في تركيا وسوريا، في حين ان ما يصل من نهر الفرات إلى العراق يكون قليلاً جداً، والتي غالباً ما تكون على شكل مياه تتجمع في وديان الهضبة الغربية والتي تتجه مع الانحدار باتجاه حوض الفرات نتيجة سقوط الأمطار، والتي تتعرض كميات كبيرة منها اما إلى التبخر والتسرب داخل سطح الأرض مُشكلة بذلك مياهاً جوفية، مما لا يساعد ذلك في تزويده بالمياه إلا بكميات قليلة جداً [2]. وتبين من الجدول (2-5) ان مساحة حوض نهر الفرات تبلغ نحو(444000 كم^2) موزعة بين الدول إذ تصل في تركيا (12500 كم^2) وبنسبة (28.2 %) من المساحة الكلية وتصل في سوريا نحو (76000 كم^2) وبنسبة (17%) وفي حين تبلغ نسبة حوضه في العراق والسعودية الى ما يقارب (177000 ، 66000 كم^2) وبنسبة 40 ، 14.8% لكل منهما على التوالي ويتضح ان اكبر مساحة الحوض تتركز في العراق بنسبة 40% من مجموع المساحة الكلية ومجموع الامطار التي يتغذى منها النهر تبلغ حوالي (138 ملم كحد اعلى ونحو (50 ملم) كحد ادنى.

جدول (2-5) مساحة حوض نهر الفرات ونسبتها وكميات الأمطار التي تغذيها

الدولة	مساحة الحوض (كم^2)	نسبتها من المساحة الكلية (%)	المساحة المهمة في التغذية (كم^2)	نسبتها من مساحة الحوض في الدولة (%)	المجموع السنوي للأمطار(ملم)	
					اعلى معدل	ادنى معدل
تركيا	125000	28.2	125000	100	1137	361
سوريا	76000	17	26000	34.2	476	102
العراق	177000	40	-	-	138	50
السعودية	66000	14.8	-	-	50	15
المجموع	444000	%100	-	-	-	-

المصدر: حارث عبدالجبار الضاحي، الأمطار في العراق ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية، 1989، ص248.

نتيجة لقلة الانحدار وظهور الحواجز الصغيرة ترسبت المواد الناعمة من الرمل والغرين وتكونت جزيرة آل العظم جنوب شرق الناصرية. وإلى الجنوب من مدينة الناصرية بحدود 32 كم يتفرع من نهر الفرات شط السفحة الذي يتفرع إلى جدولين هما عكيكة وبني حسن حيث ينتهيان في الأهوار. ثم يصل النهر سوق الشيوخ ليخرج من الجانب الأيمن جدول أم نخلة ثم يتفرع منه جدولان هما جدول بني سعيد والحفار ثم يسير المجرى في هور الحمار ليمر بمدن الفهود والجبايش ليدخل محافظة البصرة. ثم يجري ليصب في

---

[1] جاسم محمد الخلف ، جغرافية الطبيعية والبشرية والاقتصادية، مطبعة دار المعرفة، القاهرة، 195،ص180.

[2] حارث عبد الجبار الضاحي ، الامطار في العراق، رسالة ماجستير غير منشوره كلية الآداب . جامعة الاسكندرية ،1989،ص248.

شط العرب عند القرنة، وتسود هنا ظاهرة انهيار الضفاف النهرية لاسيما بين قضاءي سوق الشيوخ والجبايش.

2-2-2-1-2 نهر الغراف

يتفرع من نهر دجلة من مقدمة سدة الكوت ويتجه نحو الاقسام الجنوبية الشرقية من المنطقة وعند قلعة سكر يدخل نهر الغراف الى محافظة الناصرية ويصب في هور الحمار وان المجرى الذي يسلكه نهر الغراف هو المجرى القديم لنهر دجلة قبل ان يغير مجراه ويسير الغراف بطول (230 كم^2) ويسير في 140 كم في ذي قار [(1)] . يمر النهر بأطوار متعددة بلغت اربعة اطوار ففي طوره الاول الذي يمتد من الالف الثالث قبل الميلاد وحتى الالف الاول قبل الميلاد كان يجري باتجاه شط الغراف وفي الطور الثاني الذي يشمل اوائل العهد الميلادي اتجه نحو العمارة واستمر ستة قرون وفي الطور الثالث عاد النهر الى مجرى الغراف سنة 627 ،628 م وفي الطور الرابع تحول النهر الى مجرى العمارة سنة 1695م وحيث اشارة مصادر اخرى الى ان التغير حدث في بداية القرن التاسع عشر[(2)].

ان الظروف الطبيعية المؤثرة على نهر الغراف هي نفسها المؤثرة على نهر دجلة ولاسيما درجات الحرارة وقيم التبخر لأغلب اشهر السنة وترشيح المياه الى باطن الارض مما يجعل تصاريفها المائية منخفضة وخاصة في فترة الصيهود ونتيجة للانبساط مع قلة انحدار الارض واصبح تصريف مياه الري بطيئا اضافة لدور المياه الجوفية التي ترفد بالمياه اثناء فترة انخفاض مناسيبها في فصل الصيف وجعل مياهه مالحة وترتبط تصاريف مياه نهر الغراف بتصاريف نهر دجلة حيث ان هناك تبايناً بين فترة واخرى حيث سجل اعلى تصريف سنوي (1987 ، 1988 م) وبلغ نحو (2992 م^2 – ثا) بينما اقل تصريف مائي لنهر الغراف سنة (2000 ،2001 م) بلغ نحو (85 م^2 – ثا) [(3)] .

2-2-2-1-3 شط الديوانية

يتفرع شط الديوانية من ذنائب شط الحلة ويسير في المجرى القديم لنهر الفرات ويعد شط الديوانية أهم الأنهار المتفرعة في محافظة القادسية والذي يروي مساحة زراعية كبيرة تقدر نحو(550000 دونم) وبطاقة تصريفية تصل الى 60 م^3 / ثا وبطول يبلغ نحو (123 كم^2) [(4)] . يتضح من الجدول (2-6) والخريطة (2-9) ان من اهم الجداول المتفرعة من شط الديوانية هي (الشافعية الحديث ، الشافعية القديم، ، الحفار الصغير ، النورية) إذ بلغت اطوالها نحو (30 ، 6 ، 12.5 ، 20 كم) وتصاريفها نحو (17.07 ، 2، 2.7 ، 1.6 م^3/ثا) وتروي مساحات من الاراضي الزراعية (91640، 5845 ،19000، 13860 دونماً) لكل منهما على التوالي.

---

(1) جمعة عليوي الخفاجي ، مشروع الغراف (1925-1939) دراسة تاريخية ، مجلة الاستاذ ، العدد 170 ،2011 ، ص217 -218

(2)ماجد السيد ولي ، اهوار العراق عبر التأريخ ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 39 ، 1999 ، ص 4

(3) هدى حيدر حسين العبيدي ، امكانية حصاد المياه في محافظة واسط ،رسالة ماجستير غير منشوره ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ،جامعة بغداد ،2014 ، ص 89

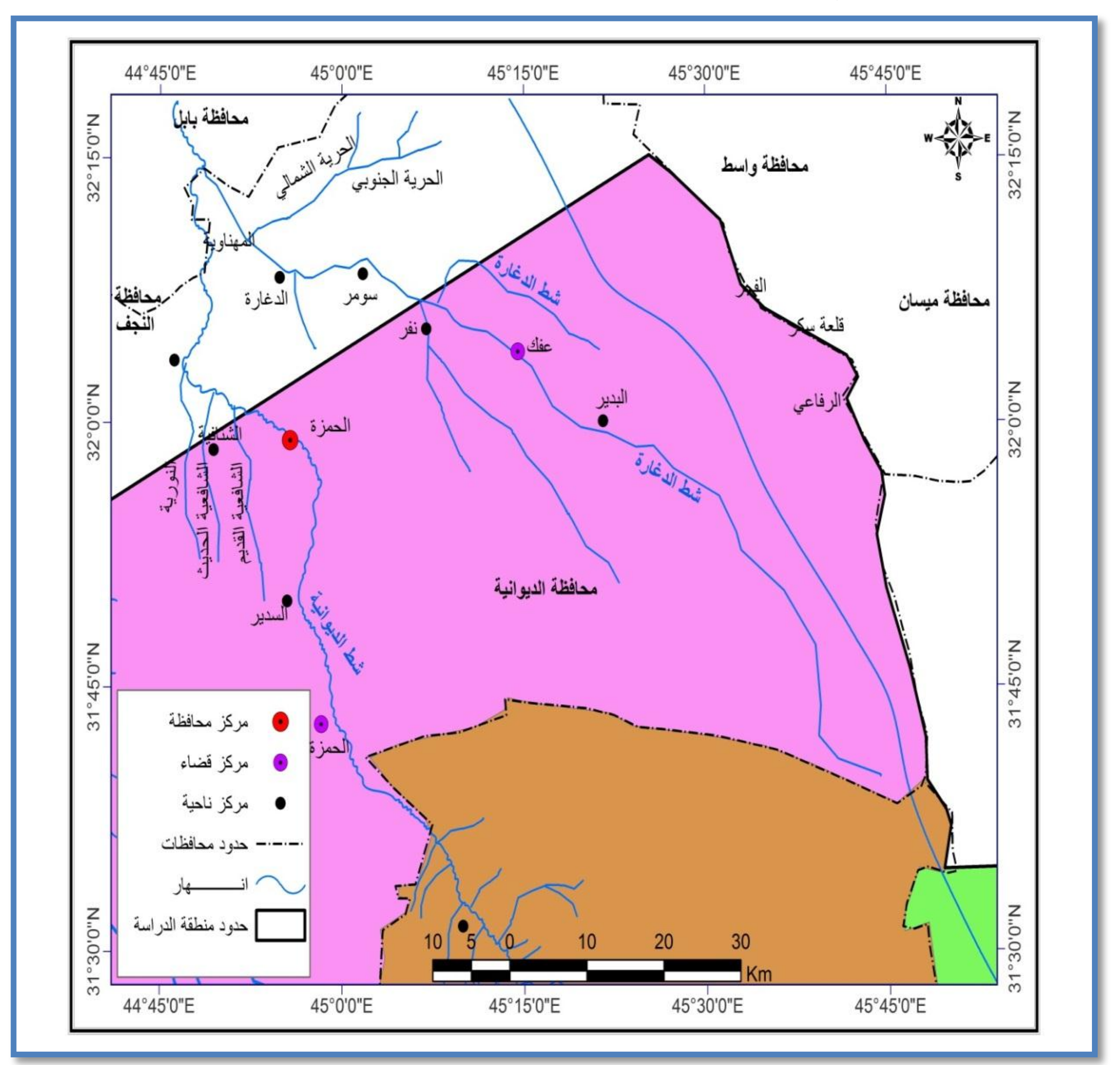
(4) وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري والبزل، بيانات غير منشورة ، 2016.

جدول(2-6) جداول الري المتفرعة من شط الديوانية في محافظة القادسية

ت	اسم النهر أو الجدول	موقع التفرع من شط الديوانية (كم)	الطول (كم)	التصريف التشغيلي ($م^3$/ثا)	المساحة المروية (دونماً)	النسبة المئوية للأراضي الزراعية دونما (%)
1	الشافعية الحديث	36.6	30	17.07	91640	70
2	الشافعية القديم	45	6	2	5845	5
3	الحفار الصغير	10.3	12.5	2.7	19000	15
4	النورية	15	20	1.6	13860	10
	المجموع	-	75.5	23.27	131345	100

المصدر: وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري والبزل، بيانات غير منشورة ، 2016

خريطة (2-9) التوزيع الجغرافي لجداول الري المتفرعة من شط الديوانية في محافظة القادسية



المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، (بيانات غير منشورة) ، 2016 .
وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

2-2-2-1-4 شط الدغارة

يعد شط الدغارة الفرع الثاني الرئيس الذي يتفرع من شط الحلة عند الكيلومتر (103) شمال قرية صدر الدغارة وبطول (70 كم^2) ويسقي مساحة من الاراضي الزراعية نحو (432994 دونم) وبتصريف نحو (75م^3/ثا) [(1)]. تبين من الجدول (2-7) والخريطة (2-9) ان اهم الجداول المتفرعة من الدغارة هي (الفوار ،الجوعان، نفر، ام الصخيم ،الفواره ،جحيش، عفك، الثريمة ، النوثية ، الجنابية اليسرى ، الجنابية اليمنى ،ابو صبخة ، ام صخيلة ، ابو حنين ، ورشانه) حيث بلغت اطوالها نحو (16 ، 14 ، 18.5 ، 4، 7، 11، 12، 51.25، 26.46، 18، 30، 23.7 ، 4.6 ، 6، 3.5 كم) وتصاريفها بلغت نحو(0.935 ، 12 ، 4.211 ، 0.361 ، 0.482 ، 5.681 ، 1.920 ، 15.755، 0.511، 6.183 ، 9، 6.957، 0.358، 0.450 ، 0.545 م^3/ثا) وتروي مساحة من الاراضي الزراعية نحو (13932 ، 54355 ، 51710 ، 2872 ، 1562 ، 37120 ، 13482 ، 86442، 1512، 46165، 85115 ، 41905، 2765، 3195، 33 دونماً) لكل منهما على التوالي .

جدول (2-7) جداول الري المتفرعة من شط الدغارة في محافظة القادسية

ت	الجدول	موقع التفرع من شط الدغارة(كم)	الطول (كم)	التصريف (م^3/ثا)	المساحة المروية (دونماً)	النسبة المئوية للأراضي الزراعية دونما (%)
1	الفوار	18.80	16	0.935	13932	3.2
2	الجوعان	25.5	14	12	54355	12.3
3	نفر	32.6	18.5	4.211	51710	11.7
4	ام الصخيم	32.2	4	0.361	2872	0.6
5	الفواره	39.92	7	0.482	1562	0.4
6	جحيش	43.8	11	5.681	37120	8.4
7	عفك	44.51	12	1.920	13482	3.0
8	الثريمة	43.54	51.25	15.756	86442	19.5
9	النوثية	44.3	26.46	0.511	1512	0.3
10	الجنابية اليسرى	65	18	6.183	46165	10.4
11	الجنابية اليمنى	65.200	30	9	85115	19.2
12	أبو صبخة	12.63	23.7	6.957	41905	9.5
13	ام صخيلة	15.5	4.6	0.358	2765	0.6
14	أبو حنين	15.77	6	0.450	3195	0.7
15	ورشانه	17.51	3.5	0.545	33	0.0
	المجموع	-	246	65	442165	100

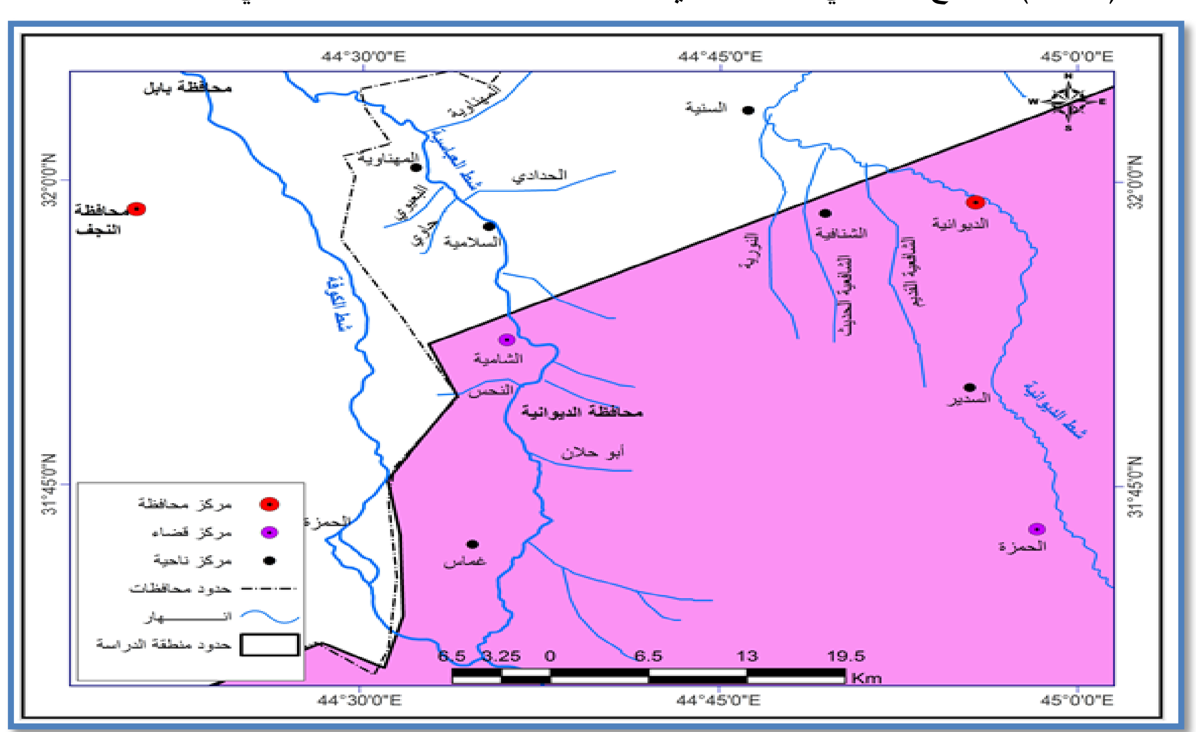
المصدر : وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، (بيانات غير منشورة) ، 2016 .

[(1)] وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري والبزل ، بيانات غير منشورة ، 2016

2-2-2-1-5 شط الشامية

يدخل شط الشامية محافظة القادسية ضمن حدودها الشمالية الغربية ويجري عند الكيلو متر(23.5) في ناحية الصلاحية وفي الكيلومتر (42) ويجري في قضاء الشامية وهو بذلك يروي الاراضي الزراعية تقدر مساحتها (384000 دونم) وبطول يصل (80 كم) وبتصريف يصل (140.300 م^3/ثا)[(1)] . يتضح من الخريطة (2-10) والجدول (2-8) ان الجداول المتفرعة من شط الشامية هي (الفيضة ، طبر ال ابراهيم ، حاوي ، ابو حلان ، ضاحي ال حمود، النغيل، البعيوي ، النحس، النغيشية ، المهناوية، الجيجان، عكر ، غضيب، الحدادي ، مهدي العسل، النجارمة، غريشة، الغشانية ،الدراغي، المعبرة) حيث بلغت اطوالها نحو(4 ، 3.5 ، 10 ،10، 4، 11، 4، 6، 4، 21، 12، 5.60، 9، 7، 5، 5، 9، 4، 4، 14 كم) وبلغ معدل تصاريفها نحو(3، 7، 3، 0.6، 2، 2، 0.9، 2، 0.7، 14، 6، 3، 2، 2، 3، 10، 2، 5، 4، 3 م^3/ثا) اذ بلغت المساحة المروية نحو (4950 ، 1300، 4810 ، 915، 1465، 2500، 375، 2500، 1120، 2600، 6500، 4400، 2820، 710، 4865، 15342، 3122، 6781، 5240، 2200 دونماً) لكل منهما على التوالي . تتميز هذه الاراضي بخصوصيتها الزراعية لمحصول الشلب كما ان حال تلك الاراضي في الوقت الحاضر افضل بشكل نسبي من بقية المناطق الزراعية المجاورة في منطقة الدراسة .

خريطة (2-10) التوزيع الجغرافي لجداول الري الرئيسة المتفرعة من شط الشامية في محافظة القادسية



المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، (بيانات غير منشورة) ، 2016 . وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

---

(1) وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري والبزل ، مديرية الموارد المائية في الديوانية ، بيانات غير منشورة ، 2015

جدول (2-8) جداول الري الرئيسة المتفرعة من شط الشامية في محافظة القادسية

ت	الجدول	موقع التفرع من شط الشامية (كم)	الطول (كم)	التصريف ($م^3$/ثا)	المساحة المروية (دونماً)	النسبة المئوية للأراضي الزراعية دونما (%)
1	الفيضة	57.300	4	3	4950	4.5
2	طبر آل إبراهيم	62	3.5	7	13000	11.9
3	حاوي	68	10	3	4810	4.4
4	أبو حلان	72.100	10	0.6	915	0.8
5	ضاحي آل حمود	61	4	2	1465	1.3
6	النغيل	77.100	11	2	2500	2.3
7	البعيوي	71.200	4	0.9	375	0.3
8	النحس	77.700	6	2	2500	2.3
9	النغيشية	82	4	0.7	1120	1.0
10	المهناوية	25.200	21	14	26000	23.7
11	الجيجان	26.200	12	6	6500	5.9
12	عكر	31.300	5.60	3	4400	4.0
13	غضيب	31.400	9	2	2820	2.6
14	الحدادي	33.600	7	2	710	0.6
15	مهدي العسل	36	5	3	4865	4.4
16	النجارة	36.300	5	10	15342	14.0
17	غريشة	38	9	2	3122	2.8
18	الغشانية	47	4	5	6781	6.2
19	الدراغي	56.800	4	4	5240	4.8
20	المعبرة	76.400	14	3	2200	2.0
	المجموع	-	179.1	75.2	109615	100

المصدر : وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، (بيانات غير منشورة) ، 2016 .

2-2-2-1-6 شط الرميثة

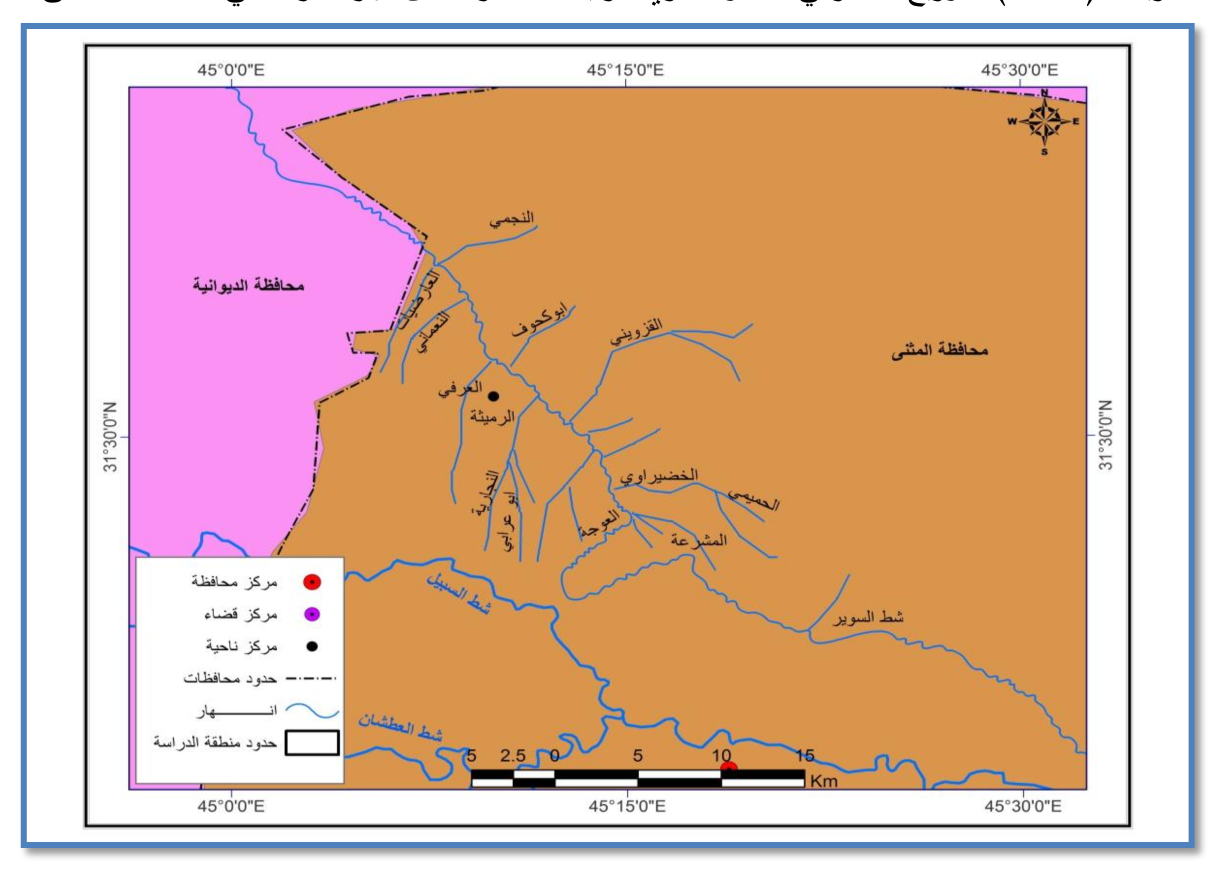
يخرج من شط الديوانية احد تفرعات شط الحلة ويصل الامتداد الجغرافي لشط الرميثة ضمن محافظة المثنى الى حوالي (36,600 كم) وبتصريف نحو (25 $م^3$/ثا) يروي الاراضي الزراعية تقدر مساحتها نحو(206,500 دونم). ويتضح من الجدول (2-9) والخريطة (2-11) ان اهم الجداول المتفرعة من شط الرميثة ضمن منطقة الدراسة هي (شط الرميثة، النجمي ، العرفي ، ابي صخير ، جدول القزويني ، جدول الحساني ، الخضراوي ، خويسة ، العوجة ، المشرعة، الجنابية القادسية ، العارضيات، النعماني ، ابو كحوف) اذ بلغ معدل اطوالها نحو (36.60 ، 10 ،4 ،4 ،18 ،0.51 ،5 ،6.800 ،13.5 ،4 ،102 ،18 ،6 ،5 كم) وتصاريفها بلغت (26 ،2.112 ،1.25 ،6.750 ، 3.45 ،2.3 ، 0.95 ،11 ،2.45 ،0.21 ،10 ،2.12 ،1.75 ،0.300 $م^3$ / ثا) وتروي مساحة من الاراضي الزراعية حيث سجلت نحو (211300 ، 17795 ،5398 ،13670 ، 35350 ، 2600 ،1850 ،2100 ،21690 ،1042 ،115000 ،19380 ،6350 ،2500 دونماً) لكل منهما على التوالي .

جدول (2-9) جداول الري الرئيسة المتفرعة من نهر الفرات في محافظة المثنى

ت	اسم النهر أو الجدول	الطول (كم)	التصريف (م^3/ثا)	المساحة المروية (دونماً)	النسبة المئوية للأراضي الزراعية دونما (%)
1	شط الرميثة	36.60	26	211300	44.5
2	النجمي	10	2.112	17795	3.7
3	العرفي	4	1.25	5398	1.1
4	أبي صخير	4	6.750	13670	2.9
5	جدول القزويني	18	3.45	35350	7.4
6	جدول الحساني	0.51	2.3	2600	0.5
7	الخضيراوي	5	0.95	1850	0.4
8	خويسة	6.800	11	21000	4.4
9	العوجة	13.5	2.45	21690	4.6
10	المشرعة	4	0.21	1042	0.2
11	الجنابية القادسية	102	10	115000	24.2
12	العارضيات	18	2.12	19380	4.1
13	النعماني	6	1.75	6350	1.3
14	ابوكحوف	5	0.300	2500	0.5
	المجموع	-	70.6	474925	100

المصدر: وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، (بيانات غير منشورة) ، 2016 .

خريطة (2-11) التوزيع الجغرافي لجداول الري الرئيسة المتفرعة من نهر الفرات في محافظة المثنى



المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، (بيانات غير منشورة) ، 2016 .
وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

2-2-2-2 المياه الجوفية Ground Water:

تتمثل بالمياه الراكدة او الجارية الموجودة تحت سطح الارض وقد تظهر بشكل طبيعي او اصطناعي. إذ تعد الصخور الرسوبية بطبيعتها خزانات جيدة للمياه الجوفية حيث تترشح عبر مساماتها ان نوعية المياه الجوفية تتأثر بنوعية الصخور التي تمر من خلالها والتي لها دور كبير في زيادة او نقصان تركيز المواد المذابة ، إذ تؤثر بشكل مباشر على نوعية تلك المياه ، وتعد المياه الجوفية اهم المصادر المائية الموجودة في منطقة الدراسة، لاسيما في فصل الصيف الطويل، اذ تزداد استعمالات المياه الجوفية يوماً بعد آخر بسبب زيادة حفر الآبار، وذلك لازدياد الحاجة لها في توفير مياه الشرب لكثير من المدن ولتوفير مياه الري في الزراعة في مناطق واسعة [1]. اما تأثير المياه الجوفية في تكوين الاشكال الارضية فيتمثل بجعل التربة التي فوقها رطبة في موسم سقوط الامطار وارتفاع مناسيبها مما يقلل من عمليات نحتها وتعريتها فضلاً عن ان مياه الامطار التي تتسرب الى سطح الارض تمارس عملها الهيدرولوجي من خلال تسربها عن طريق الفواصل والمسامات الى داخل التربة الهشة وخاصة الكلسية والرملية فضلاً عن عملية الاذابة التي تمارسها على بعض الصخور علما ان اجزاء من منطقة الدراسة ذات صخور جيرية قابلة للإذابة مما يساعد على تكوين الخسفات وبعض الاشكال الارضية وعند انخفاض مستوى المياه الجوفية في فصل الصيف فان ذلك يساعد على جفاف التربة وتفككها ويؤدي الى نشاط العمليات الجيومورفية[2]. ان منطقة الدراسة جزء من السهل الفيضي الذي يتصف بالصرف الطبيعي الامر الذي جعل المياه الجوفية في اغلب المناطق قريبة من السطح مما زاد من عملية التبخر فضلا عن احتوائها على كمية من الجبس مما ادى الى ارتفاع كمية الاملاح فيها . لقد اجريت على (25 بئر) للتعرف على عمق المياه الجوفية يوضح انها تتراوح بين 6 م والى اكثر من 22 م وذلك بحسب طوبوغرافية المنطقة تتحرك المياه الجوفية في منطقة الدراسة باتجاهات الشمال الغربي والجنوب الغربي مع انحدار سطح الارض. ان مصدر تغذيته المياه الجوفية يتم من نهر الفرات وتفرعاته وهي مياه مالحة موجودة في التكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة والخزان الجوفي لرسوبيات البلايستوسين[3]، وتعد المنطقة من المناطق الصحراوية التي تعتمد بصورة اساسية على المياه الجوفية وذلك لقلة المياه السطحية في المنطقة ،اذ اخذت عينات من ابار منطقة الدراسة وتم تحليلها لمعرفة خصائصها. تبين من الخريطة (2-12) والجدول (2-10) الخصائص الكيمائية والفيزيائية لمياه الآبار المحفورة في منطقة الدراسة والتي بلغت عددها (25) بئر وبأعماق مختلفة تتراوح اعماقها 6-22 م ان المعدل العام لـ ph مياه منطقة الدراسة نحو 7.27 وهذا يشير الى مياه قاعدية او حامضية اما معدل نسبة الاملاح EC بلغ 7068 مايكرموز/ سم اما المعدلات الايونات الموجبة (كالسيوم ، مغنيسيوم ، صوديوم ، بوتاسيوم) بلغت نحو (28، 285

---

[1] شبكة المعلومات العالمية ، www.smsec.com/ar

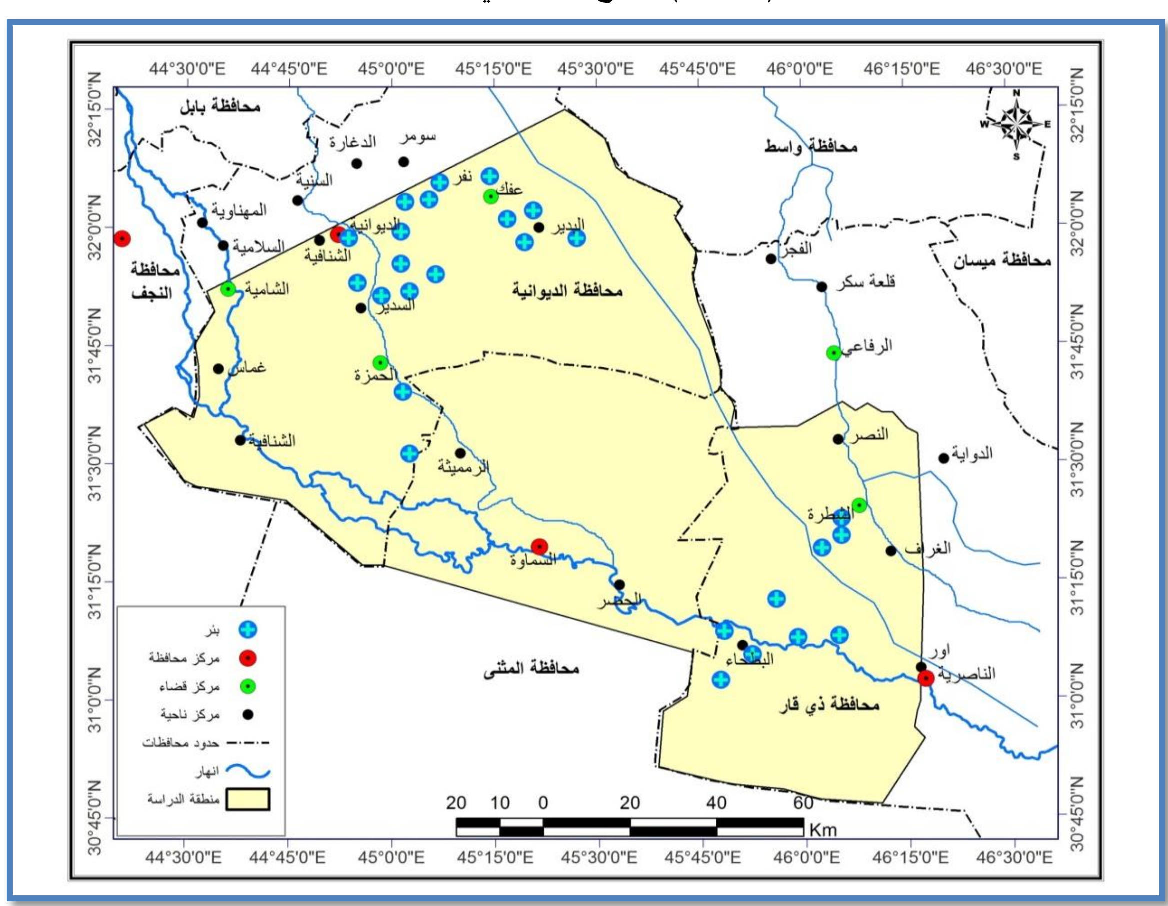
[2] المصدر نفسه.

[3] حسين عذاب خليف ، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلمان جنوب – غرب العراق ، مصدر سابق ، 2006 ،ص 49.

238، 336) ملغرام / لتر، اما معدلات الايونات السالبة (الكلور، الكبريتات ، البكاربونات، والنترات) بلغت (2308 ، 960.84 ، 284 ، 4.1) ملغرام/ سم كل منهما على التوالي وهذا يدل على عدم صلاحية المياه للشرب وسقي المحاصيل المختلفة في منطقة الدراسة التي تكون مصدرها الرئيس المياه الجوفية ومختلف الاستخدامات البشرية والصناعية والزراعية وغيرها يعود الى ارتفاع معدلات الايونات الموجبة على حساب الايونات السالبة نتيجة وصول النهر الى مرحلة الجفاف الناتج عن عدم توفر المياه مما ادى الى ارتفاع تركيز الاملاح وارتفاع قيم بعض العناصر لذلك تؤدي المياه الجوفية دوراً مهماً في تشكيل المظاهر الجيومورفية لدرجة لا تقل عن اهمية دور المياه السطحية في المنطقة ويتمثل بالنشاط الكيمائي للمياه الجوفية بالنسبة للصخور من خلال (الاذابة ، الارساب) ويهتم هذا النشاط في تكوين الاشكال الارضية المختلفة خصوصاً الاشكال ذات الاصل الاذابي .لأجل توضيح تأثير المياه الجوفية بالمناخ تم اختيار اربعة متغيرات متعلقة بكمية المياه الجوفية لمجموعة من آبار منطقة الدراسة (العمق ، المنسوب الثابت للمياه الجوفية ، المنسوب المتحرك للمياه الجوفية ، الطاقة الانتاجية للآبار) ، والمتمثل بانخفاض مناسيب الآبار في منطقة الدراسة والناتج من نقصان تغذية المياه الجوفية بواسطة الامطار كنتيجة مباشرة لانخفاض التساقط المطري وتكرار الجفاف وارتفاع درجات الحرارة لينتج ارتفاع العجز المائي في منطقة الدراسة . نتج من نقصان الامطار والموارد المائية السطحية الى الاتجاه نحو المياه الجوفية وادى الى زيادة عدد الآبار المحفورة في منطقة الدراسة . ومن ثم انخفاض واضح في مناسيب هذه المياه الجوفية ، ان المتغيرات المتعلقة بكمية المياه الجوفية في منطقة الدراسة اهمها اعماق الآبار فقد بلغ معدله (9.40 م) وتباين ما بين اعلى عمق 22 م في بئر رقم (254) في مزرعة عقيل محمد . وادنى عمق 6 م في ارقام الآبار (129، 238,247، 251، 262، 299، 312، 320) لكل منهما على التوالي كما موضح في الجدول (2-10)، ويلاحظ من الخريطة (2-13) يزداد تباين عمق الآبار في الاجزاء الوسطى والشمالية الغربية وتتراوح اعماقها بين (8.904 ، 13 م) وتشغل مساحة (90367 كم^2) وبنسبة (61.46%) من المنطقة. تبين من ذلك ان اعماق الآبار تتفاوت في منطقة الدراسة نتيجة احتواء بعض الآبار على عمود سميك من الطين لذا فأن الحفر يكون أعمق للوصول الى تصاريف عالية. اما المناسيب الثابتة اذ بلغ معدل مناسيب المياه المستقرة فيها بمعدل (2.60 م) وتباين ما بين 1 م في بئر رقم (231) في مزرعة فليح محمد الى 13 م في بئر رقم (254) في مزرعة عقيل محمد كما في الجدول (2-11) ، ويلاحظ من الخريطة (2-14) إن أعلى قيمة لمنسوب الماء المستقر تركز في الاجزاء الوسطى والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية وتتراوح درجة منسوبها (1.72، 2.290 م) وتشغل مساحة نحو (8906 كم^2) وبنسبة (58.43%) من منطقة الدراسة . يتضح من ذلك ان المناسيب الثابتة قريبة عن السطح مما يسهل عملية استثمارها اقتصادياً اذ تقلل كلفة الحفر الا انها تتعرض الى فقدان كمية من المياه عن طريق التبخر بسبب ارتفاع درجة الحرارة . كما ان الآبار الواقعة في الاراضي المنخفضة نسبياً تكون قريبة من مستوى سطح البحر وهي ذات منسوب ماء جوفي مرتفع نتيجة لقربها

من مستوى سطح الارض وميلان الطبقات الحاملة للمياه ، بينما المناسيب المتحركة فقد بلغ معدلها (4.49 م). وتباين ما بين 2 م في بئر رقم (262 ، 289 ، 312 ، 320) الى 16 م في بئر رقم (254) في مزرعة عقيل محمد كما في الجدول (2-11) ، ويلاحظ من الخريطة (2-15) إن أعلى قيمة لمنسوب الماء المتحرك تركز في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والشرقية والتي تتراوح درجة منسوبها بين (3,7 – 5,19 م) وتشغل مساحة نحو (6348 كم^2) وبنسبة (41.65%) من المنطقة. يتضح من ذلك ان اعماق المناسيب المتحركة للمياه الجوفية في المنطقة تنخفض بصورة عامة وان طوبوغرافية المنطقة السهلية وقلة الانحدار قلل من سرعة حركة المياه من مناطق التغذية الى مناطق التصريف لتعويض النقص الحاصل للمياه خاصة في فصل الصيف . أما انتاجية الآبار من المياه الجوفية سواء من آبار الضخ أو التدفق الذاتي فقد بلغ معدلها 1,68 لتر/ثا، وتباين ما بين أدنى كمية للانتاج بمقدار 0.14 لتر/ثا في بئر رقم (129) إلى أعلى كمية للانتاج البالغة 3 لتر/ثا في بئر رقم (245) كما في جدول (2-11) ، ويلاحظ من الخريطة (4-16) إن كمية الانتاج تركزت في الاجزاء الوسطى والشمالية الشرقية وتتراوح طاقة انتاجها بين (1.21 ،1.78 لتر^3/ثا) وتشغل مساحة نحو (8273 كم^2) وبنسبة (54.4%) من منطقة الدراسة .

خريطة (2- 12) مواقع الآبار في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على: برنامج Arc Map10.3 و جدول (2-10)

جدول (2–10) تركيز الايونات الموجبة والسالبة وقيم (Na3– EC –PH –TDS) في المياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة

الموقع	رقم بئر	دائرة العرض شمالاً	دائرة العرض شرقاً	العمق الكلي /م	PH	EC مللیموز/سم	لملوحة الكلية TDS ملغم /لتر	الايونات الموجبة ppm				الايونات السالبة ppm			
								الكالسيوم Ca^{++} ملغم/ لتر	مغنسيوم Mg^{++} ملغم /لتر	الصوديوم Na^{+} ملغم /لتر	البوتاسيوم K^{+} ملغم /لتر	الكوريد CL ملغم /لتر	الكبريتات SO_4^{-} ملغم /لتر	البايكربونات HCO_3^{-} ملغم /لتر	النترات No_3^{-} ملغم /لتر
قرية خضير الحبيب / رحيم عبود	1	31°,03	45°,79	12	7,3	17680	2200	481	243	444	51	7498	376	412	2,7
قرية الديمة / علي كريم	17	31°,8	45°,87	12	6,9	17240	9500	1242	1560	473	44	4548	2880	389	2,6
قرية المايعة / طامي مناحي	70	31°,12	45°,98	12	7,4	8970	2750	501	365	196	20	1049	1920	305	2,7
قرية المجري/ علي نايف	74	31°,31	46°,08	12	7	4980	2850	942	121	163	31	1100	1440	427	3,0
قرية الشمخانية عبد الله	82	31°,14	45°,81	12	7,2	12080	4450	1342	267	347	35	5848	240	580	4,2
قرية المايعة / حيال عبث	90	31°,18	45°,94	12	7	12980	3650	681	548	331	50	5998	3360	366	3,2
قرية مسيعدة / الكطيعة/ ال خليل	123	31°,32	46°,02	12	7,1	52800	37320	311	1214	468	67	23943	200	31	0,2

المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمياه الجوفية ، بيانات غير منشوره ، 2016.

جدول (2–10) تركيز الايونات الموجبة والسالبة وقيم (Na3– EC –PH –TDS) في المياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة

الموقع	رقم بئر	دائرة العرض شمالاً	دائرة العرض شرقاً	العمق الكلي /م	PH	EC مليموز/سم	لملوحة الكلية TDS ملغم /لتر	الايونات الموجبة ppm				الايونات السالبة ppm			
								الكالسيوم Ca^{++} ملغم/ لتر	مغنسيوم Mg^{++} ملغم /لتر	الصوديوم Na^{+} ملغم /لتر	البوتاسيوم K^{+} ملغم /لتر	الكوريد CL ملغم /لتر	الكبريتات SO_4^{-} ملغم /لتر	البايكربونات HCO_3^{-} ملغم /لتر	النترات No_3^{-} ملغم /لتر
بئر ال عجرش / سعد بشبو	126	31˚34	46˚07	7	7,7	4400	3290	116	132	40	7	650	80	44	0,3
ال مشيعل / موسى	129	31˚36	46˚07	6	7,6	1105	7840	116	88	30	4	1200	68	41	1,1
حيدر هاشم	133	31˚51	45˚04	8	7,17	5090	3792	380	161	527	33	752	1393	337	1,0
احمد صالح	165	31˚66	45˚01	13	7,12	3408	2834	270	120	421	107	590	1062	247	3,0
نجاح علي	223	31˚86	45˚04	10	7,16	2580	1760	129	89	163	10	246	561	62	1,3
فليح محمد	231	31˚86	44˚96	7	7,15	3300	2560	139	95	375	3	464	680	354	3,0
عبد الحسين جهاد	238	31˚88	44˚91	6	7,66	1487	1008	102	82	73	8	142	490	51	0,4
بهلول جرد3\	240	31˚89	45˚09	8	7,16	1374	1260	117	80	164	9	311	459	48	9,0
علاوي فريفش	247	31˚91	45˚03	6	7,14	2220	1850	126	55	298	11	210	695	176	5,1
غافل فرهود	251	31˚96	45˚31	8	7,62	2400	1868	161	51	229	4	201	497	1181	4,0
مزرعة عقيل محمد	254	31˚96	44˚89	22	7,5	3802	2738	270	165	247	76	443	1033	265	3,1

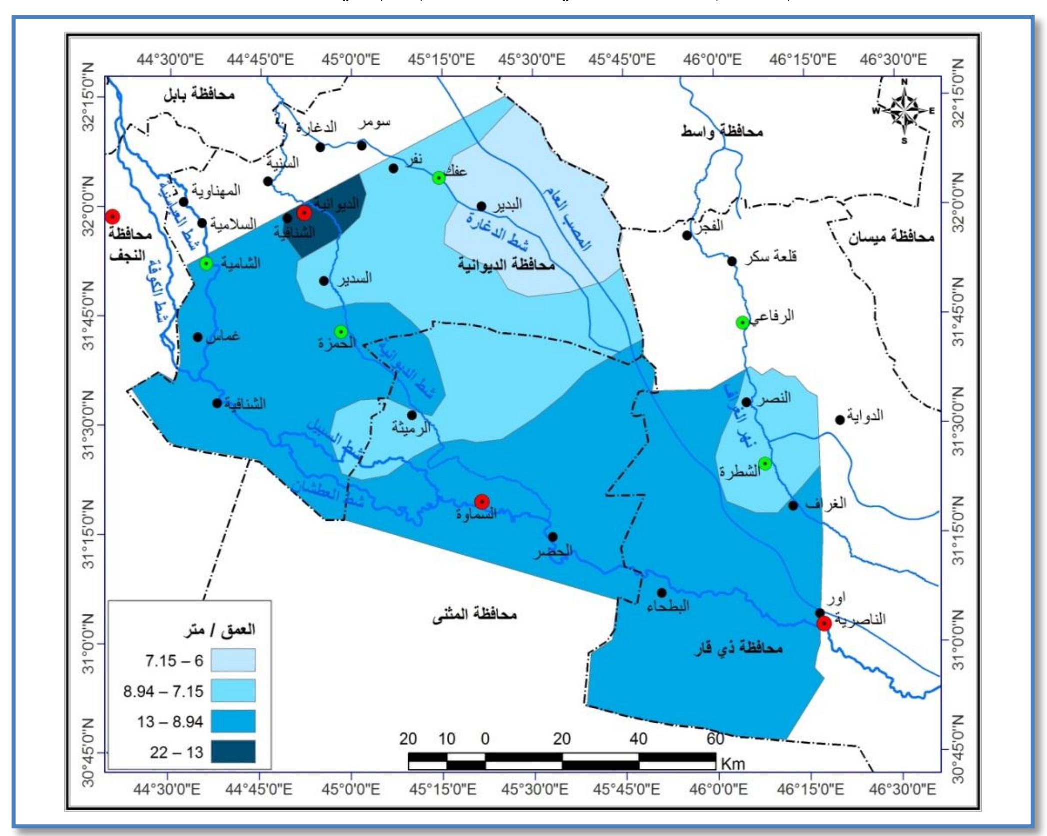
المصدر: بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمياه الجوفية ، بيانات غير منشوره ، 2016.

جدول (2-10) تركيز الايونات الموجبة والسالبة وقيم (Na3- EC -PH -TDS) في المياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة

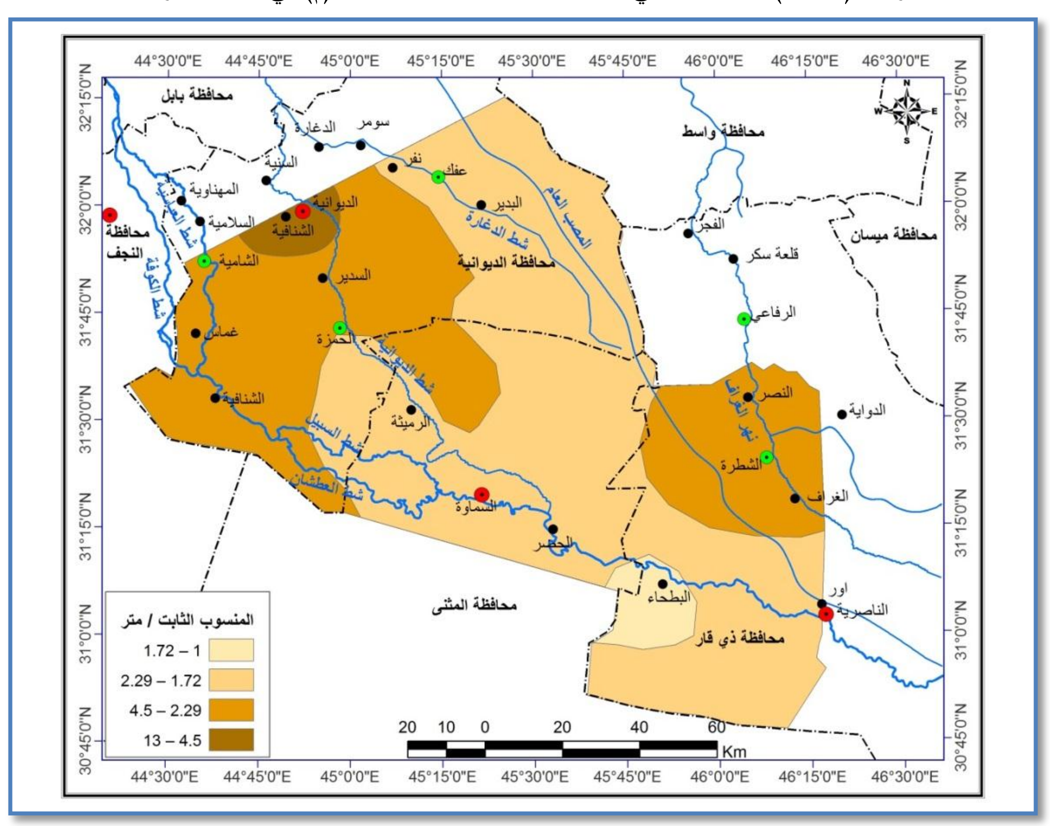
الموقع	رقم بئر	دائرة العرض شمالاً	دائرة العرض شرقاً	العمق الكلي /م	PH	EC ملليموز/سم	لملوحة الكلية TDS ملغ/ لتر	الايونات الموجبة ppm				الايونات السالبة ppm			
								الكالسيوم Ca^{++} ملغ/ لتر	مغنسيوم Mg^{++} ملغ /لتر	الصوديوم Na^{+} ملغ /لتر	البوتاسيوم K^{+} ملغ /لتر	الكوريد CL ملغ /لتر	الكبريتات SO_4^{-} ملغ /لتر	البايكربونات HCO_3^{-} ملغ /لتر	النترات No_3^{-} ملغ /لتر
خالد داود	262	31,97	45,45	6	7.18	4350	3246	207	91	433	3	489	780	449	3,9
صبار حسين1\	264	31,97	45,02	8	7,18	1350	1080	88	67	78	5	169	360	47	3,0
نعيم زنجيل	289	31,01	45,29	8	7,2	1628	1086	102	42	259	10	358	420	78	0,1
سلام كاظم	299	32,01	45,23	6	7,2	5501	3870	213	121	340	6	530	861	453	2,0
قرية السادة ال داود	305	32,04	45,00	12	7,14	2770	1920	131	57	300	16	241	721	180	8,0
محمد سوادي	312	32,06	45,08	6	7,15	1050	777	42	25	51	1	93	87	125	4,0
مهدي حافظ	320	32,09	45,10	6	7,14	5140	3506	193	116	687	17	630	1210	412	4,5
المعدل	-	-	-	-	7,275	7068	43562	28	285	238	336	2308	960,84	284	4,1

المصدر: بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمياه الجوفية ، بيانات غير منشوره ، 2016.

خريطة (2–13) التباين المكاني لعمق الآبار(متر) في منطقة الدراسة

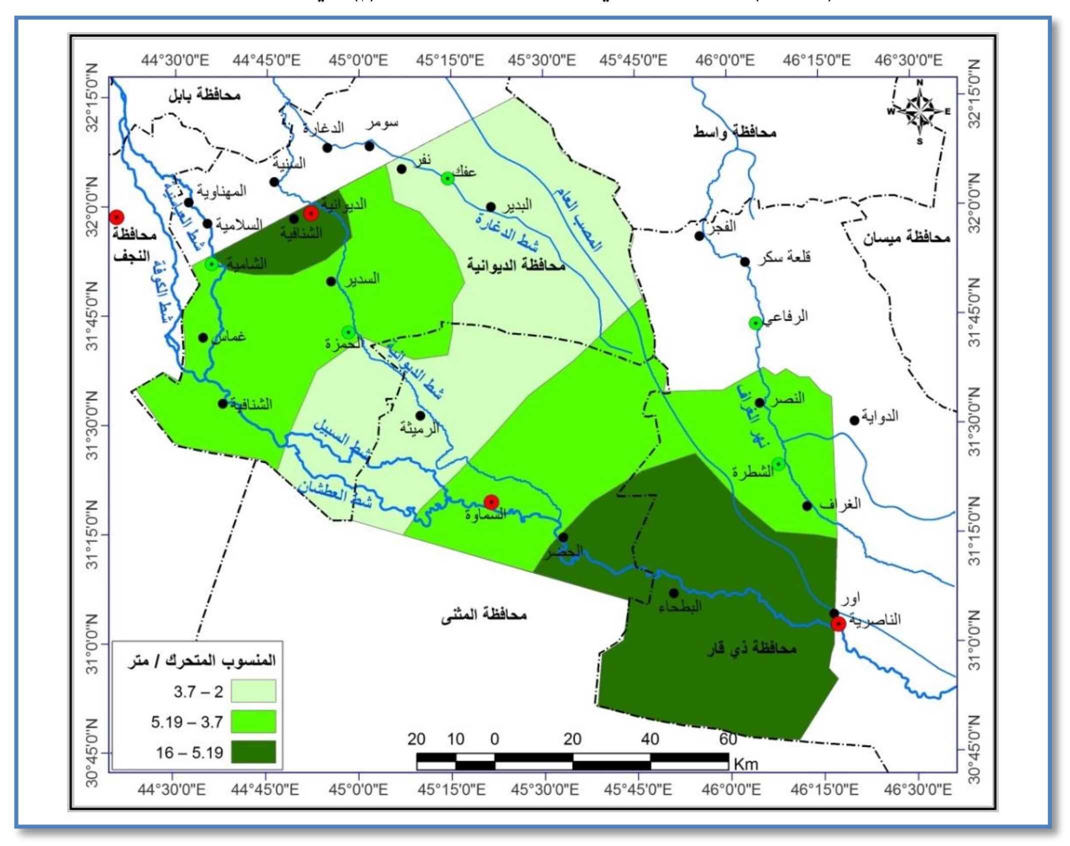


خريطة (2–14) التباين المكاني للمستويات الثابتة للمياه الجوفية (م) في منطقة الدراسة

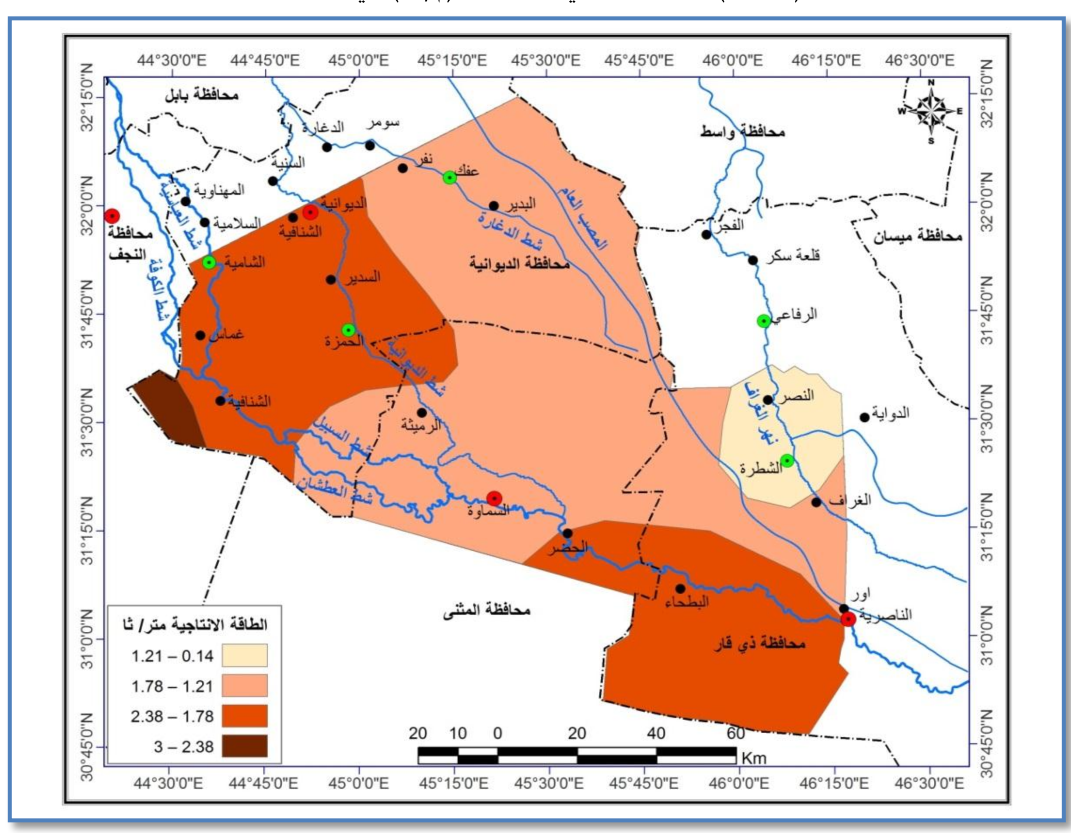


المصدر : اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة2000 م. وبيانات الجدول (2–11) باستخدام برنامج Arc Gis 10.3

خريطة (2-15) التباين المكاني للمستويات المتحركة (م) في منطقة الدراسة



خريطة (2-16) التباين المكاني للإنتاجية (م/ ثا) في منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة2000 م. وبيانات الجدول (2-11) باستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول (2−11) التباين المكاني لـ (العمق ، المستوى الثابت ،المستوى المتحرك ، الطاقة الانتاجية)

الموقع	رقم البئر	X	Y	العمق (م)	المستوى الثابت (م)	المستوى المتحرك (م)	الانتاجية لتر/ثا
قرية خضير الحبيب	1	31°,03	45°,79	12	1.7	5.7	2
قرية الديمة / علي كريم	17	31°,8	45°,87	12	1.4	5.8	2
قرية المايعة	70	31°,12	45°,98	12	1.8	5.5	2
قرية علي نايف	74	31°,31	46°,08	12	1.58	5.5	2
قرية الشمخانية	82	31°,14	45°,81	12	1.6	5.3	2
قرية حيال عبث	90	31°,18	45°,94	12	2	6	2
قرية الكطيفة ال خليل	123	31°,32	46°,02	12	3.3	7.6	1.25
بئر ال عجرش	126	31°,34	46°,07	7	2.9	3.75	1.5
ال مشيعل / موسى	129	31°,36	46°,07	6	2.95	3.35	0.14
حيدر هاشم	133	31°,51	45°,04	8	1.5	2	1
احمد صالح	165	31°,66	45°,01	13	1.5	3.5	3
نجاح علي	223	31°,86	45°,04	10	3.5	4	2
فليح محمد	231	31°,86	44°,96	7	1	3	2
عبدالحسين	238	31°,88	44°,91	6	2.75	3	1
بهلول جرد\3	240	31°,89	45°,09	8	3	4.25	1.5
علاوي فريفش	247	31°,91	45°,03	6	2	4	2
غافل فرهود	251	31°,96	45°,31	6	2	3.5	1.5
مزرعة عقيل محمد	254	31°,96	44°,89	22	13	16	3
خالد داود	262	31°,97	45°,45	6	1.5	2	1
صبار حسين\1	264	31°,97	45°,02	8	3.5	4	2
نعيم زنجيل	289	31°,01	45°,29	8	2	4	2
سلام كاظم	299	32°,01	45°,23	6	1.5	2	1
قرية السادة ال داود	305	32°,04	45°,00	12	4	4.5	2
محمد سوادي	312	32°,06	45°,08	6	1.5	2	1
مهدي حافظ	320	32°,09	45°,10	6	1.5	2	1
المعدل				9,40	2,60	4,49	1,68

المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمياه الجوفية ، بيانات غير منشوره ، 2016.

2-2 -3 التربة Soil

تعرف التربة بأنها الطبقة المفتتة التي تغطي صخور القشرة الارضية ويتراوح سمكها ما بين بضع سنتمترات الى عدة امتار[1]. اذ تختلف نوعية التربة وسمكها من مكان الى اخر نتيجة لاختلاف عوامل التكوين والبناء التي تظهر اثارها على الخصائص الكيمائية والفيزيائية للتربة وتفاعل عوامل عديدة منها (المناخ والصخور التي تكون التربة النبات الطبيعي وعامل الزمن لوضع الطبوغرافي والموقع الجغرافي ونظام الري) [2]. تعد دراسة خصائص التربة ذات اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفية لأنها تسهم بالتعرف على مدى استجابة التربة لنشاط العمليات الجيومورفية التي يظهر تأثيرها على الاشكال الارضية [3]. من البديهي ان تختلف الترب المتكونة على اشكال سطح الارض في خصائصها الفيزيائية والكيمياوية نتيجة التباين الموجود بين هذه الاشكال الارضية من حيث الانحدار والارتفاع والاتجاه وما يقترن به من تباين في الظروف المناخية [4] وتساعد تلك الظروف على تكوين ترب مختلفة والتي منها التربة الجافة والرطبة والتربة الملحية والكلسية والجبسية والترب المتطورة كاملة الافق والترب غير المتطورة وان هذا التطور للترب واختلافها هي من مخلفات العمليات الجيومورفية والتي اصبحت دراستها تكتسب اهمية كبيرة. وان اكثر العمليات الجيومورفية تأثيراً في تكوين الترب هي عمليات التجوية والتعرية حيث تزداد التعرية المائية في المناطق المنحدرة لاسيما المناطق التي تمتاز بقلة كثافة الغطاء النباتي حيث تقوم المياه الجارية بجرف التربة ونقلها الى المناطق المنخفضة وكما ان المياه قد تؤثر كيميائية في نوعية الترب على السطح كنقل الاملاح للتربة مثال على ذلك التربة الملحية .اما تأثر الرياح على التربة فيكون من خلال نحتها وتعريتها إذ إن تأثيرها يتمثل بتعرية تربة الاراضي المرتفعة ولاسيما الاراضي الخالية من الغطاء النباتي التي تتميز بقلة تماسك حبيباتها اكثر من تعرية الاراضي المنخفضة .أي إن التربة المفككة وغير المتماسكة تكون سريعة التعرية للعمليات الجيومورفية وتساعد على تكوين المظاهر الارضية [5] ، ان تأثيرها على العمليات الجيومورفية من خلال ما يصيبها من ضعف من خلال تفككها وعدم تماسكها وقلة رطوبتها وما تحتوي من مواد عضوية وكيميائية مثل كاربونات الكالسيوم التي تعمل على تماسك حبيبات التربة وجود الترطيب الذي يعمل على التماسك وعكس ذلك يعمل التجفيف على تفكك حبيباتها

---

[1] علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة البصرة، ط1 ، 1981، ص13

[2] نوري خليل البرازي ،التربة واثرها في التطور الزراعي في السهل الرسوبي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 1، 1962، ص117

[3] حارث عبد الجبار ، منخفض الكعرة (دراسة في اشكال سطح الارض) اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1996، ص58- 59.

[4] صباح عبود عاتي الخزعلي، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية غرب الفرات في العراق ، مصدر سابق، ص40.

[5] قيس سامي عبد الكريم الجميلي ، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثمارها في حصاد المياه، رسالة ماجستير غير منشوره، قسم الجغرافية ، كلية الاداب، جامعة الانبار ، 2010.ص26.

وان تربة منطقة الدراسة قليلة التماسك ومفككه بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على زيادة التبخر الذي يعمل على جفاف التربة مما يسهل عملية حتها بواسطة الرياح ونقلها وتعريتها وسهولة انجرافها بواسطة الجريان السطحي[1] . ترب منطقة الدراسة ترب محلية نشأت من الصخور الام ونتجت عنها ترب منقولة تكونت نتيجة الترسبات التي حملتها الانهار في موسم الفيضانات والرواسب الرملية التي حملتها الرياح . عموماً يمكن تصنيف التربة في منطقة الدراسة الى الانواع الاتية كما يتضح من الخريطة (2-17) والجدول (2-12) والشكل (2-5).

2-2-3-1 تربة السهل الفيضي وتشمل:

2-2-3-1-1 تربة كتوف الانهار

2-2-3-1-2 تربة الاحواض

2-2-3-1-3 تربة الاهوار

2-2-3-2 تربة الكثبان الرملية

2-2-3-3 التربة الصحراوية الجبسية المختلطة

2-2-3-1 تربة السهل الفيضي

تظهر هذه الترب بشكل واسع ومتفرق اذ تبلغ مساحتها نحو (11874.7 كم^2) وبنسبة (77%) من منطقة الدراسة وهي تربة حديثة التكوين نشأت بفعل ترسبات نهري الفرات والغراف وكذلك الرواسب التي جلبتها الرياح من خارج منطقة الدراسة بشكل ارسابات هوائية وتوجد هذه الترب في الاقسام الواطئة والمنبسطة من السهل الفيضي [2]. تكون هذه التربة عميقة يصل عمقها الى عدة امتار وتحتوي على نسبة مرتفعة من الكلس ونسبة منخفضة من الجبس وتقل فيها نسبة المادة العضوية وترتفع فيها نسبة الاملاح[3] . ان مصدر هذه الترسبات إما أن تكون نهرية أو ريحية فضلاً عن رواسب الأهوار والمستنقعات ورواسب المناطق الصحراوية المنقولة بواسطة الرياح خلال المدة التي أعقبت العصر الممطر(البلايستوسين) وبالإمكان تصنيف التربة في منطقة السهل الفيضي إلى ثلاثة أصناف وكما يلي:

2-2-3-1-1 تربة كتوف الانهار

2-2-3-1-2 تربة الاحواض

2-2-3-1-3 تربة الاهوار

(1) رياض كاظم سلمان الجميلي ، كفاءة التوزيع المكاني للخدمات المجتمعية (التعليمية والصحية والترفيهية) في مدينة كربلاء ،رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد ،كلية التربية ،2007،ص51.

(2) ماجد السيد ولي، العوامل الجغرافية وأثرها في انتشار الأملاح بترب السهل ما بين النهرين، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 17، 1986، ص30.

(3) صفاء مجيد المظفر ، جغرافية التربة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الكوفة، كلية الاداب ، قسم الجغرافية ، ص118

2-2-3-1-1 تربة كتوف الانهار

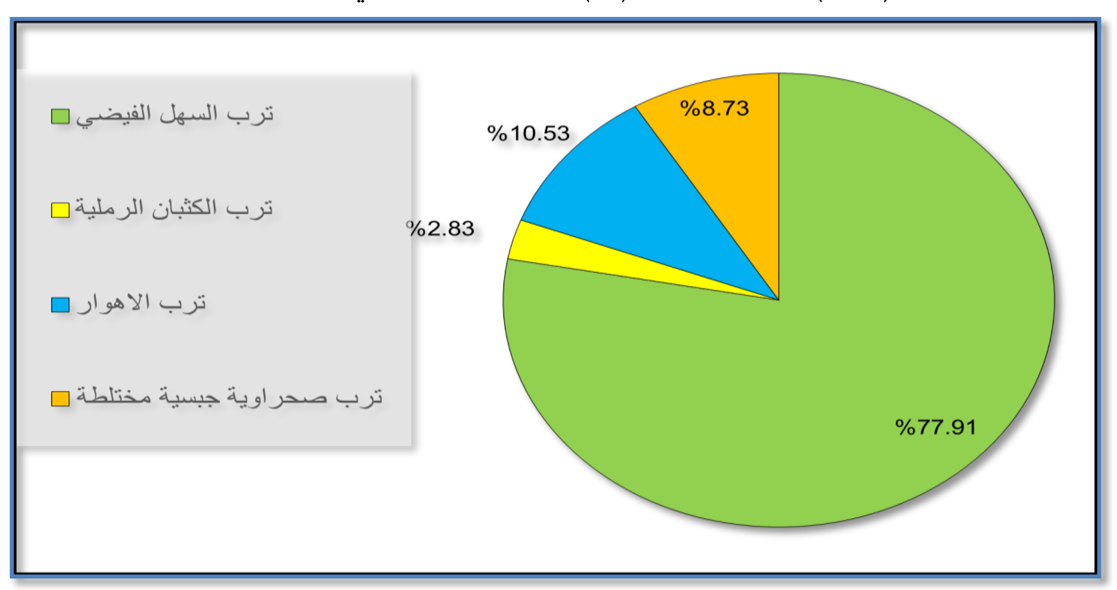
تمتد هذه التربة بشكل اشرطة طبيعية وهي تربة مزيجية الى مزيجية غرينية وذات نسجة خشنة الى متوسطة الخشونة اذ تشكل نسبة الرمل فيها نحو (25.8%) والغرين (25.2%) والطين نحو (22%)، اما ملوحتها فقليلة تتراوح ما بين (4 ، 8 مليموز) وتمتاز بالتصريف الجيد لكون مجرى النهر هو المصرف الطبيعي لها . اذ يتراوح ارتفاعها بين (2 ، 3 م) فوق مستوى الارضي المجاورة لها مما يساعد على انخفاض مستوى المياه الجوفية [(1)] . يمكن توسع هذا النطاق من التربة خلال الافادة من الكميات الكبيرة من الرواسب التي يحملها النهر سنوياً.

جدول (2-12) المساحة والنسبة المئوية لأصناف الترب في منطقة الدراسة

اصناف الترب		المساحة كم^2	النسبة المئوية%
1	ترب السهل الفيضي	11874.7	77.91
2	ترب الكثبان الرملية	431.3	2.83
3	ترب الاهوار	1605.1	10.53
4	ترب صحراوية جبسية مختلطة	1329.9	8.73
المجموع		15241	100

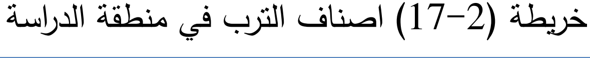
المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc Map10.3

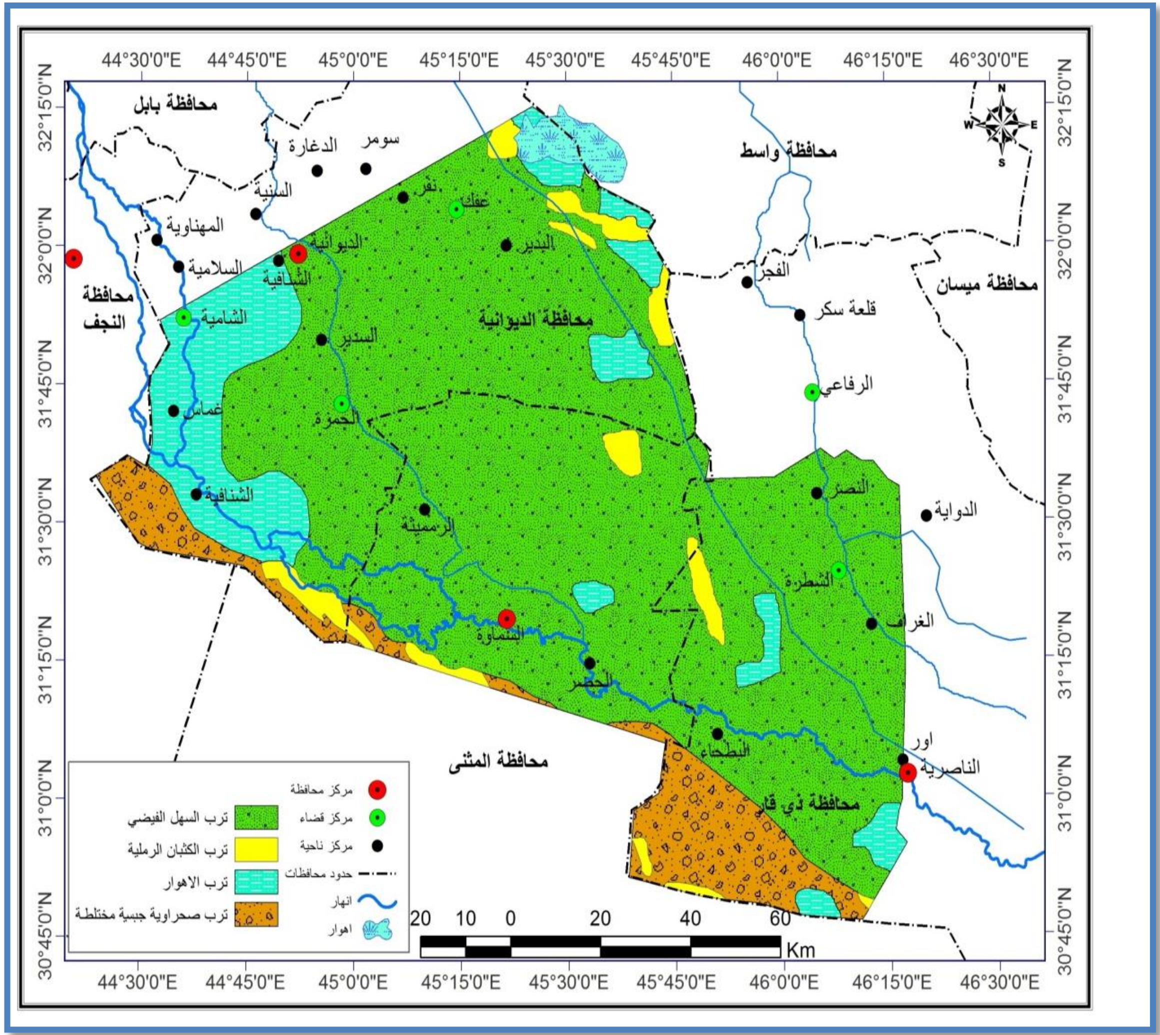
شكل(2-5) النسبة المئوية (%) لأصناف الترب في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (2-12).

(1) رياض محمد علي عودة المسعودي ، الموارد المائية ودورها في الانتاج الزراعي في محافظة كربلاء ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2000، ص40.


خريطة (2-17) اصناف الترب في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على : Burig p. map soil and soils condition in Iraq, 1960. وباستخدام برنامج Arc Map10.3

2-2-3-1-2 تربة الاحواض

تسود هذه التربة في المناطق المحصورة بين اكتاف الانهار وترب المنخفضات (الاهوار والمستنقعات) ويتراوح ارتفاعها ما بين (2 – 4 م) وتتكون من الترب الطينية الغرينية الرديئة النفاذية التي تتعرض باستمرار الى زيادة تجمع الاملاح [(1)]. يحتوي هذا النوع من الترب على عدد من المكونات من اهمها الغرين ويبلغ معدله (50.82%) والطين يتراوح ما بين (50 ، 70%) والرمل (13.3%) ونسبه عالية من الكلس تصل نحو (30,15%) ويبلغ معدل درجة ملوحتها نحو (7,6 مليموز/ سم) اما معدل درجة PH نحو (7.06) والذي اثر سلبياً في انخفاض نسبة مادتها العضوية اذ بلغت نحو (0.30) وتمتاز هذه التربة بانخفاضها وارتفاع نسبة المياه الجوفية . فضلاً عن ارتفاع نسبة الملوحة ولهذا تحتاج الى القيام بأعمال الدفن وتعليات التربة [(2)]. تكونت هذه التربة بفعل عمليات الترسيب النهري، إذ إن المجاري المائية

---

(1) صفاء مجيد المظفر ، جغرافية التربة ، مصدر سابق ،ص119

(2) محمد عبد الله محمد ، جغرافية التربة ، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع ، 2010 ، ص30.

تقوم بإرساب الذرات الخشنة قرب مجاريها ثم الذرات الدقيقة بمسافات أبعد، فضلاً عن الإرساب الريحي، إن استمرار عملية الهبوط التي يتعرض لها السهل الفيضي نتج عنها تكون طبقات رسوبية قديمة مغطاة برواسب نهرية حديثة زيادة على رواسب الرياح المنقولة من الصحراء الجنوبية الغربية [(1)].

2-2-3-1-3 تربة الاهوار

تسود هذه التربة في الجزء الشرقي والغربي وتبلغ مساحتها نحو (1605.1 كم^2) وبنسبه بلغت نحو (10.53%) من مساحة منطقة الدراسة وتتميز هذه التربة بكونها تربة طينية او طينية مزيجية يغطي سطحها طبقة غرينية ذات تركيب فيزياوي ضعيف وغالباً ما تكون منشورياً وتتشبع هذه التربة بالماء فيكون معدل عمق الماء الارض فيها بحدود (1 م) [(2)]. تمتاز بانها تربة لزجة ومرنة مشبعة بالماء اما في حالة جفافها خلال الصيف فتكون صلبة ومشققة وتتصف بنسجه متوسطة النعومة الى ناعمة وتتصف بصرفها الرديء وارتفاع نسبه الاملاح فيها [(3)] . وبلغت درجة ملوحتها نحو (32,20 مليموز / سم) ومعدل الطين (62%) والغرين (32,4%) والرمل (6.3 %) ومعدل درجة PH (7.2) والذي ادى الى انخفاض نسبة مادتها العضوية إذ بلغت (0.33)[(4)] ، وباحتوائها على نسبه كبيرة من المواد العضوية لذلك تعد من الترب المستغلة في النشاط البشري في منطقة الدراسة .

2-2-3-2 تربة الكثبان الرملية

تظهر هذه التربة في الاجزاء الشمالية الشرقية والوسطى والغربية وتبلغ مساحتها بحدود (431.3 كم^2) وبنسبة (2.83 %) من مساحة منطقة الدراسة وتتكون بفعل الظروف المناخية الجافة المتمثلة بقلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة والتبخر. الامر الذي جعلها تمتاز بندره النبات الطبيعي كما ان للرياح الشمالية دوراً كبيراً في تكوين الاشكال الارضية المختلفة [(5)]. تتألف نسجتها في الاغلب من ذرات رملية خشنة اذ بلغ معدل الرمل نحو (80%) لذا فهي تتصف بنفاذيتها العالية اما محتواها من الغرين والطين فقد بلغ نحو (10.5 ، 9%) على التوالي . ومعدل PH (6.8) وتمتد طبقتها السطحية بعمق يصل نحو (60 سم) وتصل ملوحتها (5.7) وبلغ معدل المادة العضوية نحو (0.11) [(6)]. تكون ايضاً تربة مفككة

---

(1) صباح عبود عاتي الخزعلي، سحر إبراهيم المحارب، خصائص التربة وأثرها في تباين النظم الأرضية في محافظة ذي قار، مجلة الأستاذ، العدد 64، 2007م، ص1123.

(2) عايد جاسم حسين الزاملي، تحليل الجغرافي لتباين سطح الارض في محافظة النجف، رسالة الماجستير (غير منشوره) كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2001. ص58.

(3) محمد عبد الله محمد ، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص32

(4)وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة ذي قار ، بيانات غير منشورة ، 2016.

(5) ابتسام عدنان رحمن الحميداوي ، الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في استغلال الموارد المائية المتاحة ' رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2009 ، ص55.

(6) حمادي عباس حمادي الشمري، دراسة التغيرات السكانية في محافظة القادسية، دراسة في جغرافية السكان، اطروحة دكتوراه غير منشوره، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 2005، ص37.

الأجزاء حديثة التكوين ، أما إمكانيتها الزراعية فهي فقيرة وذلك لانعدام المواد الغذائية الضرورية التي يحتاجها النبات من جهة ولمساميتها الشديدة من جهة أخرى ويتميز هذا النوع من التربة بقابلية الرياح العالية على نقل ذراتها ، وتكوين تجمعات من الرمال تسهم في تكوين أشكال مختلفة من الكثبان بحسب طبيعة العوامل المؤثرة في الكثبان.

2-2-3-3 التربة الصحراوية الجبسية المختلطة

يظهر هذا النوع من الترب في الاجزاء الجنوبية الغربية وتبلغ مساحتها (1329.9 كم^2) وبنسبة (8.73%) من المنطقة الدراسة . انعكست طبيعة السطح والصفات المناخية عل تكوينها وتمتاز هذه التربة بقلة عمقها الذي لا يزيد عن (25 سم) وتتألف من مكونات كلسية طينية ورملية مختلفة بنسب عالية من الجبس وبنسبه نحو (45%) وبلغت نسبة الرمل نحو (74%) ومعدل محتواها من الطين (18%) بينما بلغ نسبه الغرين (8%) ودرجة ملوحتها (2 مليموز/سم) ومعدل Ph نحو (6.2) . وقد انعكست تلك الصفات على مادتها العضوية والتي بلغت (0.2) [1] . تعد ترباً فقيرة بالمواد العضوية والنتروجينية وغنية بالأملاح القاعدية التي تتراكم بالقرب او على سطح التربة وبسبب قلة الامطار السنوية في منطقة الدراسة وارتفاع نسب التبخر لهذا السبب حددت الحياة النباتية [2] . تحتوي على املاح الكالسيوم ولكن يمكن اذابتها وجعلها صالحة للزراعة عكس الترب الاخرى الحاوية على نسبة عالية من الاملاح والتي لا يمكن جعلها صالحة للزراعة وان الترب الصحراوية لا تحتاج فقط الى مياه الري وانما تحتاج الى الاسمدة الحيوانية لتعويض نقص المواد العضوية والنتروجينية [3].

2-2-4 النبات الطبيعي Natural Vegetation

يعد انتشار النبات الطبيعي في اي منطقة انعكاساً للظروف المناخية السائدة في المنطقة اذ تؤثر عناصر المناخ في توزيع المجموعات النباتية على سطح الارض اذ يظهر دور الامطار في كثافة وتوزيع النبات في المناطق الرطبة ذات الامطار الغزيرة ودرجات الحرارة العالية مع زيادة التبخر يؤثر سلباً في جفاف النبات . وفضلاً عن العوامل الاخرى منها التضاريس التربة والانحدار وتدخل الانسان التي اثرت في توزيع النبات على سطح الارض فتأتي اهمية النبات الطبيعي في الدراسات الجيومورفية من خلال دوره الايجابي والسلبي اذ يتمثل الدور الايجابي للنبات الطبيعي من خلال دوره من الحد من آثار التعرية المائية والريحية [4] ، في حين يظهر الاثر السلبي للنبات الطبيعي فهو بنشاط عمليات الجيومورفية لاسيما لاسيما التجوية بنوعيها (الكيميائية ، الفيزيائية ، فالتجوية الكيميائية تنشط بفعل الاحماض الناتجة عن

---

(1) صفاء مجيد مظفر ، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص120.

(2) ابراهيم شرف ، علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، 1985، ص198

(3) علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، جامعة البصرة ، ط2، 1985، ص143.

(4) عباس فاضل السعدي. جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ،دار الجامعة للطباعة والنشر والترجمة ، ط1، 2008،ص160.

تعفن جذور النباتات وتحللها بعد اقتطاعتها من عمليات الاحتطاب والرعي الجائر للنباتات بالقرب من الضفاف[1] . لذلك فان النبات الطبيعي يعمل على تماسك التربة ويساعد على تسرب مياه الامطار الى باطن الارض وعودتها للمجرى على شكل مياه الجوفية [2]. ان التباين الكبير في الخصائص المناخية والاشكال الارضية والتربة في المنطقة ادى الى تباين واضح بين نباتات ضفاف الانهار وبين نباتات الاهوار ونباتات المناطق الجافة وتنوع كبير في الخصائص النباتية كما تبين من الجدول (2-13) ان النبات الطبيعي المتمثل بمختلف النباتات الموجودة في المنطقة تشغل مساحة (5779.7 كم^2) بنسبة (37.9%) ، اما المناطق الخالية من النبات الطبيعي (المناطق الصحراوية) ولاسيما الكثبان الرملية والاراضي الجرداء وتشغل مساحة (9461.3 كم^2) بنسبة (62.1 %) ونتيجة هذا التباين هو العامل المناخي السائد في المنطقة الذي يمتاز بقلة الامطار والتربة الصحراوية الجافة ويمكن تميز ثلاثة انواع من النباتات الرئيسة السائدة في منطقة الدراسة كما في الخريطة (2-18):

2-2-4-1 نباتات ضفاف الانهار

هي النباتات التي تنمو على اكتاف الانهار الرئيسة وتفرعاتها ضمن منطقة الدراسة وتنمو نتيجة توافر التربة الخصبة فضلاً عن الحركة البطيئة في بعض أجزاء المجرى النهري، مما يتولد عنه برك ومستنقعات متباينة المساحات، أذ تساعد البرك والمستنقعات على تكاثر نباتات الضفاف وانتشارها في أماكن اخرى ، من خلال ما تمتاز به هذه النباتات من جذور تمتد إلى عمق(3 م)، وهي نباتات تعمل على حماية ضفاف الأنهار من التآكل والانهيار من خلال الحد من قدرة النهر على عملية الحت المائي في ضفافه ويفيد هذا النوع اصلاح التربة في منطقة الدراسة [3]. واهم انواع هذا النباتات هي الغرب والصفصاف والعوسج والصريم والسوس لهذا النباتات تأثير في تكوين الاشكال الارضية من خلال تقليل سرعه التعرية المائية.

2-2-4-2 نباتات الاهوار والمستنقعات

تنتشر هذا النباتات في مناطق الاهوار الواقعة في المنطقة ويعد الماء العامل الرئيس في تحديد نوع النبات الطبيعي في المنطقة والذي يغطي سطح التربة في الهور بشكل دائمي وموسمي وتباين الماء في فصول السنة نحو الارتفاع والانخفاض حسب الظروف المناخية السائدة في المنطقة مما يساعد على بقاء النباتات متواجدة في تلك المناطق من اهم النباتات القصب والبردي . وتمتد بشكل كبير في داخل المجرى وجوانبه وفوق الالسنة والجزر النهرية ، ويتمثل دوره في حماية ضفاف النهر من نشاط العمليات الجيومورفولوجية (النحت والتعرية) ويمنع تراجع الضفاف ولاسيما نبات القصب والبردي التي تتميز

---

[1] اشواق عبد الكريم حاتم، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهري الكحلاء والمشرح واثرها على النشاطات البشرية، اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، قسم الجغرافية، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد، 2016،ص84

[2] مهدي الصحاف، الموارد المائية في العراق وحمايتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة بغداد ، 1976،ص116.

[3] جليل جاسم محمد هنون ، هيدروجيومورفولوجية منطقة كربلاء ، مصدر سابق، ص45.

بسيقانه الطويلة وجذوره التي تشكل منظومة كبيرة تمتد لعده امتار، تتميز بدورها النباتي لأنها تقوم باعتراض طريق التيارات المائية مشكلة مصيده للرسوبيات الناعمة من الطين والغرين وتساهم بتشكيل الجزر والالسنة النهرية كما انها تمنع خروج النهر من المجرى الا في حالة الالتواءات الحادة التي تشتد فيها عملية النحت [1].

2-2-4-3 النباتات الصحراوية

توجد هذه النباتات في مناطق واسعة من المنطقة وتكيف هذا النوع في المناطق الجافة استجابة مباشرة لمناخها السائد في المنطقة من حيث ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة والامطار، اذ كيفت النباتات الصحراوية نفسها لتقاوم الجفاف الذي يدوم ثمانية اشهر بوسائل مختلفة منها جذورها الطويلة وخزن الماء في اجزائها و اوراقها المدببة التي تغطيها مادة شمعية قليلة المسام لتحافظ على رطوبتها اذ تتواجد هذا النباتات مبعثرة في اماكن متباعدة والتي تنمو في موسم تساقط الامطار وهذه الصفات تنطبق على النباتات الصحراوية المعمرة مثل (الشوك والعاكول) بينما لا تنطبق هذا الصفات على موسمية النمو التي تسمى (الحولية) [2] . تعيش النباتات الصحراوية على التربة الرميلة متكيفة مع عملية النتح النشطة وكذلك تكيّفت ضد تموجات الرمال التي تغطيها ، وعند فيض الماء في التربة تظهر الطبقة السطحية جافة ومفككة ، وهذان العاملان يقفان عائقا أمام تطور النباتات ، وتستطيع بذور النباتات أن تنمو في الرمل نفسه لأنها منقولة في الوقت نفسه مع الرمل المفتت والجاف ويمكن أن تعيش النباتات التي لها جذور طويلة في هذه الظروف من خلال مد جذورها إلى مناطق الرطوبة ، وهناك النباتات التي تنمو في شقوق الصخور ، حيث تتجمع ذرات الرمل المترسبة والمنقولة بوساطة الرياح مع الأوراق التي تساعد على تكوين مادة الدبال القليلة في شقوق أو فوالق الصخور التي تقوم بحماية تلك الذرات والمادة العضوية فتوّفر شروط النمو لبعض النباتات [3].اذ ان النباتات الصحراوية هي (الشيح ، الكيصوم ، الرمث ،السدر البري ، الرغل ، الحنظل) تنمو في الترب الجبسية في الهضبة الصحراوية ، والسدر البري عبارة عن نباتات ظلّيه لها أشواك حادة وكثيرة التفرعات ، تتحمل الجفاف ولكنها لا تتحمل انخفاض درجات الحرارة ويكون خشبها صلباً. أما نباتات الرمث وهي نباتات علفية معمرة ويصل ارتفاعها إلى أكثر من (1 م) ترعاها الجمال ، أما نباتات العرفج فهي عبارة عن شجيرات معمرة ، يصل أقصى ارتفاع لها (70 سم) ويعتمد عليها في رعي الجمال لأنها ذات قيمة علفة جيدة ، أما أطرافها الغضة فتكون علفاً للأغنام [4].

---

(1) اشواق عبد الكريم صالح ، مصدر سابق ،ص87.

(2) رضا عبد الجبار سلمان الشمري، البنية الطبيعية والجغرافية لمحافظة القادسية ، مجلة القادسية ، العدد (1) ، 1997 ، ص223 .

(3) عايد جاسم حسين الزاملي ، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2007، ص79.

(4) محمد محي الدين الخطيب، المراعي الصحراوية في العراق، مطبعة سرمد ، بغداد ، ط 1، 1978، ص 336.



خريطة (2-18) توزيع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

المصدر: اعتماداً على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000 م. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (2-13) المساحة والنسبة المئوية لأصناف النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

الصنف	المساحة/ كم²	النسبة المئوية %
الغطاء النباتي	5779.7	37.9
المناطق الخالية من النبات	9461.3	62.1
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على 1- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة من القمر الامريكي Landsat L8 OLI ذو (11) حزمة طيفية ، استخدمت لهذا الغرض الحزمتين (4، 5) فقط ، تاريخ المرئية 2017/4/25.

2- خريطة (2-18) .



الفصل الثالث
وصف المناخ واثره في تكوين الاشكال الارضية لمنطقة الدراسة
المبحث الاول
وصف المناخ الماضي لمنطقة الدراسة
المبحث الثاني
وصف المناخ الحالي لمنطقة الدراسة
المبحث الثالث
وصف الظواهر المناخية الحالية لمنطقة الدراسة

المبحث الاول

وصف المناخ الماضي لمنطقة الدراسة

تمهيد

يعد المناخ عاملاً مهماً في تشكيل المظهر الارضي لأي منطقة سواء كان للمناخ القديم او الحالي المعاصر المتمثلة بدرجات الحرارة والامطار والرياح والعناصر الاخرى ولها دور في تأثيرها على العمليات الجيومورفية المتمثلة بالتجوية والتعرية. قبل التطرق الى دراسة تأثير عناصر المناخ، لابد من دراسة المناخ القديم خلال الحقب الزمنية المتعاقبة وما حدث من تغيرات مناخية تركت أثرها في الظواهر الجيومورفية على سطح الارض في الوقت الحالي. ان فكرة اختلاف الاشكال الأرضية ترتبط بالظروف المناخية التي أثرت في تطورها لذلك ظهرت محاولات لتقسيم العالم إلى أقاليم مورفومناخية ، إذ اقترح بيدل Budel عام (1944) بوجود ما يمكن أن يسمى بالأقاليم الجيومورفية المتشابهة الأصل ، وقام بتصنيف سطح الأرض إلى أقاليم مناخية أو أقاليم مورفولوجية مجتمعة . وفي عام (1950) اقترح بلتير Peltier قائمة مبدئية تتضمن أقاليم متشابهة الأصل وحاول أن يعرفها تعريفاً كمياً في ضوء درجة الحرارة والرطوبة ، وفي عام (1965) استخدم كل من تريكارت Tricart وكيليه cailleux العناصر الجوية والمناخ القديم عند تصنيف سطح الأرض إلى أقاليم مورفومناخية وأثر العناصر (الظروف المناخية) مجتمعة في تشكيل الظواهر الجيومورفية العامة للإقليم بخصائص مميزة تجعله يختلف عن غيره من الأقاليم الأخرى . ويعد وليم موريس ديفز Davis من أوائل الجيوموفولوجيين الذين تطرقوا إلى أثر المناخ على أشكال سطح الأرض من خلال ما أسماه بالدورة الجيومورفية (الجغرافية) والتي ميز من خلالها بين الدورات الجليدية والدورات الجافة والتي أطلق عليها فيما بعد بالحوادث المناخية [(1)] . يتضح ان التباين المناخي الاقليمي له اثر في التوزيع المكاني للمظاهر الارضية نتيجة انعكاس التغير المناخي القديم وتذبذب المناخ الحالي وبالتالي تكونت المظاهر الارضية الحالية بسبب ظروف المناخ القديم واصبحت شبه مستقرة في المناخ الحالي ولذلك ستتناول الدراسة دور العناصر والظواهر المناخية في تغيير فاعلية العمليات الجيومورفية وانعكاسها على المظاهر الارضية في ظل التغير المناخي القديم والحالي .

3-1-1 المناخ القديم واثره في تكوين الاشكال الارضية :

تعد دراسة المناخ القديم ذات اهمية في اعطاء صورة واضحة للتطور التاريخي للوحدات الأرضية عبر التغيرات المناخية التي تحصل لاسيما في الزمن الرباعي إذ ان الزمن الرابع يعد من اهم الأزمنة التي يجب التركيز على دراستها بسبب التغير الكبير الذي طرأ على المناخ في هذا العصر والاشكال التي كونها من خلال الفيضانات التي تعرضت لها الارض بسبب ذوبان الجليد لذا يعد من اهم الازمنة التي يجب دراستها لأنه غير كثيراً من جيومورفية الارض ، بينما الزمن الثالث الذي حدثت فيه الحركات

[(1)] Louis C. Peltier , The Geographic Cycle in Periglacial Regions as it related to climatic Gemorphology tour , Geo , Soc. Am. Vol. 16 , 1950 , p. 214 .

الارضية ايضاً كان له الاثر على جيومورفية الارض ، و اما اثار العصور الجيولوجية الاخرى فكانت موجودة على سطح الارض ولان العصر الرباعي اجرى تغيراً كاملاً لأشكال سطح الارض سيتم دراسة المناخ القديم كالاتي:

3-1-1-1 المناخ في الزمن الثالث (عصر البلايوسين) :

يعد البلايوسين من الوحدة الزمنية الجيولوجية التي بدأت قبل (10) ملايين سنة وانتهت قبل (3 – 2) مليون سنة ، وبعد أن أصبحت فكرة لكل إقليم مناخي أشكال أرضية خاصة به حقيقة أدركت من قبل الباحثين ، فلا بد من دراسة التطور التاريخي لظواهر سطح الأرض وعلاقتها بتطور المناخ خلال تعاقب المراحل الزمنية ، إلاّ ان المعلومات المناخية المتوفرة عن هذه الحقبة الزمنية نادرة جداً ليس هذا فحسب بل ان سطح الكرة الأرضية لم يكن قد بلغ من التطور ما هو عليه الآن . فالقارات لم تكن في مواضعها الحالية كما ان البحار لم تكن بصورتها الراهنة ومواقع القطبين كانت في غير مواقعها الحالية . ان هذا كله دليل على عدم استقرار المناخ في الماضي ، لذا ينظر إلى مناخ هذه المدة ضمن النظرة العامة لمناخ الأرض وغالباً ما يبنى مناخ منطقة ما استناداً إلى اختلاف مواقعها عبر العصور الجيولوجية[1]. إما موقع العراق فتوضح خرائط نشرها شنايدر في كتابة إنه كان جنوب دائرة العرض 30 درجة شمالا قبل 20 مليون سنة ، وفي اثناء هذه المدة (المايوسين) كان البحر يفصل بين صفيحة اوراسيا والصفيحة العربية الافريقية وهذا يعني ان مناخ العراق كان مناخاً مدارياً بحرياً يقع تحت تأثير الرياح الموسمية ، وفي المدة الممتدة بين 20-15 مليون سنة قبل الحاضر تشير الدراسات الى ارتفاع درجة حرارة العروض المدارية ومن ضمنها العراق ، بينما بدأت الثلاجات بالظهور فوق المناطق الجبلية قبل (10 ملايين سنة) وقد شهد العراق في الزمن الثالث تكون السلاسل الجبلية في الشمال مما خلق ظروفاً مناخية جديدة وقد شهد أواسط البليوسين التقهقر النهائي للبحر وعادت العصور الجليدية وظهرت الحياة الحيوانية والنباتية قبل خمسة ملايين سنة واستمر مناخ جنوب العراق مدارياً رطباً في بداية عصر الميوسين على الرغم من تقهقر البحر ، إذْ إن موقعه الجغرافي وأمتداد السواحل البحرية الى جنوبه لعبت دوراً كبيراً في استمرار حرارته ورطوبته باستثناء المنطقة الشمالية التي أخذت مناخا مختلفا في درجة حرارته بسبب عامل ارتفاع الارض[2]. وامتازت عناصر المناخ بتوزيعين خلال السنة فقد تراوحت كمية الامطار بين 1000-1500ملم خلال السنة ، ومتوسط حرارة الشتاء اعلى من درجة الصفر المئوي. شهد المناخ قبل نهاية الزمن الثالث انتقالاً من المناخ القاري نحو مناخ البحر المتوسط خصوصاً في نظام سقوط الامطار قبل بداية الزمن الرباعي . ويتميز البلايوسين بصورة عامة بمناخ مشابه لمناخنا الحالي مع زيادة بالدفء مع

---

[1] قصي عبد المجيد السامرائي ، مناخ العراق الماضي والحاضر ، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد ، العدد 50 ، 2000 ، ص112 .

[2] فاضل باقر الحسني، تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية ، المجلد العاشر،1976،ص 376.

احتمال توسع النطاق الجاف باتجاه القطب[1] ، وفي النصف الثاني من الزمن الثالث حصلت أضطرابات كبيرة في قشرة الأرض ففي أواخر الاوليغوسين بدأت الحركات الألبية التي نجم عنها تشكل جبال الالب وهملايا والأنديز وقد رافق هذا الأرتفاع في قشرة الأرض في بعض المناطق تبرد في المناخ وأستمر هذا التبريد إلى الزمن الرابع الذي قاد إلى ظهور الجليديات الضخمة في البلايوستوسين [2] ، وأهم العمليات الجيومورفية التي سادت عمليات التجوية والتعرية في الأجزاء الجنوبية والغربية من العراق وانعدم الترسيب ماعدا بعض المساحات الصغيرة التي تترسب فيها الرسوبيات الفتاتية المحلية القليلة السمك جداً[3].

3-1-1-2 المناخ في الزمن الرباعي

يقسم الى عصرين هما البلايوستوسين الذي حدثت خلاله الفترات الجليدية التي بدأت قبل حوالي مليون سنة وانتهت قبل 2000 سنة و تكوينات عصر البلايوستوسين من الرواسب التي نحتها واكتسحها الجليد المتحرك ثم أرسبها، ومن رواسب الأنهار القديمة. ،اما الهولوسين (الحديث) الذي بدأ بعد انتهاء الفترة الجليدية مباشرة والذي نعيشه في الوقت الحاضر ويتركب من رواسب الأنهار الحالية من حصىً ورمل وطمي، ومن الرواسب الهوائية مثل الكثبان الرملية ، ومن الرواسب التي تتراكم في البحيرات والبحار والمحيطات [4] . وعند الرجوع الى الترسبات الجيولوجية في المنطقة تبين ان اغلبها تعود الى المناخ في الزمن الرباعي وهذا يرجع الى دور المناخ في الحت والارساب ومن ثم ازالة الترسبات الزمن الرباعي في عصر (الهولوسين ، البلايوستوسين) الذي ادى الى تكشف الترسبات الاقدم عمراً في المنطقة والتي كونت (الفرات ، الزهرة) التي تعود الى عصر الميوسين والايوسين وبهذا نستدل ان نقاط الترسيب الاولى للمظاهر الارضية في المنطقة تعود الى عصر الايوسين وصاعداً.

3-1-1-2 -1 المناخ في عصر البلايوستوسين :

اطلق على عصر البلايستوسين (pleistostocene) اسم العصر الجليدي (Iceage) [5] والمقصود بتعبير العصر الجليدي هو انخفاض كبير في درجات الحرارة لفترة زمنية محدده لإقليم ما على سطح الارض ومن ضمنها منطقة الدراسة والذي ينجم عن هذا الانخفاض حدوث تغير في المناخ الى شديد البرودة والذي يعمل بدوره على تراكم الثلوج فتره بعد فترة وان الانخفاض بدرجة الحرارة يساعد على عدم حدوث ذوبان لهذه الثلوج ولفترة طويلة والذي يعمل على تكوين الغطاءات الجليدية على سطح الارض ولكن شاع استخدام العصر الجليدي ليدل بوجه خاص على برودة المناخ وحدوث الجليد وانتشار

---

(1) صباح عبود عاتي الخزعلي، مصدر سابق ، ص60

(2) علي حسن موسى، التغيرات المناخية، دار الفكر بدمشق، سوريا ،1986، ص 124.

(3) سحر نافع شاكر، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي ، مصدر سابق ، ص229 – 230 .

(4) فاروق صنع الله العمري، عبد الهادي يحيى صائغ، الجيولوجيا العامة، مطبعة جامعة الموصل،ط1، 1977، ص288.

(5) فاروق صنع الله العمري ،مبادئ علم الجيولوجيا، دار اريا للطباعة والنشر ،بيروت، ط1، 2001 ، ص 418.

الغطاءات الجليدية وخاصة في نصف الكرة الشمالي [1].امتاز هذا العصر بحدوث تغيرات مناخية مهمة وخطيرة على سطح الارض وهو ما نسميه بالفترات الجليدية Glacial Intervals اذ تميز هذا العصر بتعاقب المدد الجليدية والمدد ما بين الجليدية اذ شهد هذا العصر اربع ذبذبات جليدية Glacial واستمرت كل ذبذبه منها عشرات الآلاف من السنين فصلت بينها ثلاث حقب دفيئة نسبياً Interglacial وهذه الذبذبات هي:

1. الحقبة الجليدية الاولى جنز Gunze بدأت قبل 600000 سنة.
2. الحقبة الجليدية الثانية مندل Mindel بدأت قبل 500000 سنة.
3. الحقبة الجليدية الثالثة رس Riss وبدأت قبل 250000 سنة.
4. الحقبة الجليدية الرابعة فيرم Wurm بدأت قبل 120000 سنة [2].

على الرغم من ان جليد عصر البلايوستوسين لا تزال اثاره قائمة حتى الان ، فليس العصر الجليدي الوحيد الذي تعرضت له الارض عبر عمرها الطويل . فجليد عصر البلايوستوسين يعد اخر عصر جليد من الزمن الجيولوجي الرابع والارض تعرضت الى الدفء والبرودة المتكررة .اي تعرضت الى تقدم الجليد وانحساره والامر الذي يدل على تعرض الارض الى تغير مناخي[3].أثرت العصور الجليدية على مستويات الخليج العربي مما أدى إلى طغيانه على السهل الفيضي، وتراوح مناخ العراق بين الدافئ الرطب والبارد الرطب ثم المناخ الجاف. وتميز مناخ العراق خلال الهولوسين بارتفاع حرارته وشهدت الأمطار تذبذباً واضحاً. وتشير الدلائل إلى أن مناخ العراق الحالي قد بدأ بالظهور منذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد ولم يكن المناخ على وتيرة واحدة بل شهد تذبذباً في الحرارة والرطوبة. وفي فترة الزحف الجليدي خلال عصر البلايستوسين تغطت أوربا وأمريكا بالجليد وكان يقابل هذه الفترات عصور رطبة ومطيرة في صحاري أفريقيا وشبه جزيرة العرب والعراق. وقد أحدثت هذه التقلبات في المناخ تغيرات مهمة فشهد العراق خلال الزحف الجليدية أمطاراً غزيرة في الشتاء ومناخاً معتدلاً مصحوباً ببعض المطر صيفاً. (في الوقت الذي كانت فيه أوروبا مغطاة بالثلوج كان ضغط القطب الشمالي الشديد يسوق أعاصير البحر المتوسط التي تستمر دون أن تستنزفها جبال لبنان فتصل بلاد ما بين النهرين وكانت الصحاري (الحالية) تتمتع بأمطار منتظمة موزعة على فصول السنة) [4]. يتضح من الشكل (3-1) ان انخفاضاً واضحاً في

---

(1) حسن السيد احمد ابو العينين ،اصول الجيومورفولوجيا ،الدار الجامعية للطباعة والنشر ،جامعة الاسكندرية-بيروت ،ط6، 1981 ،ص655 .

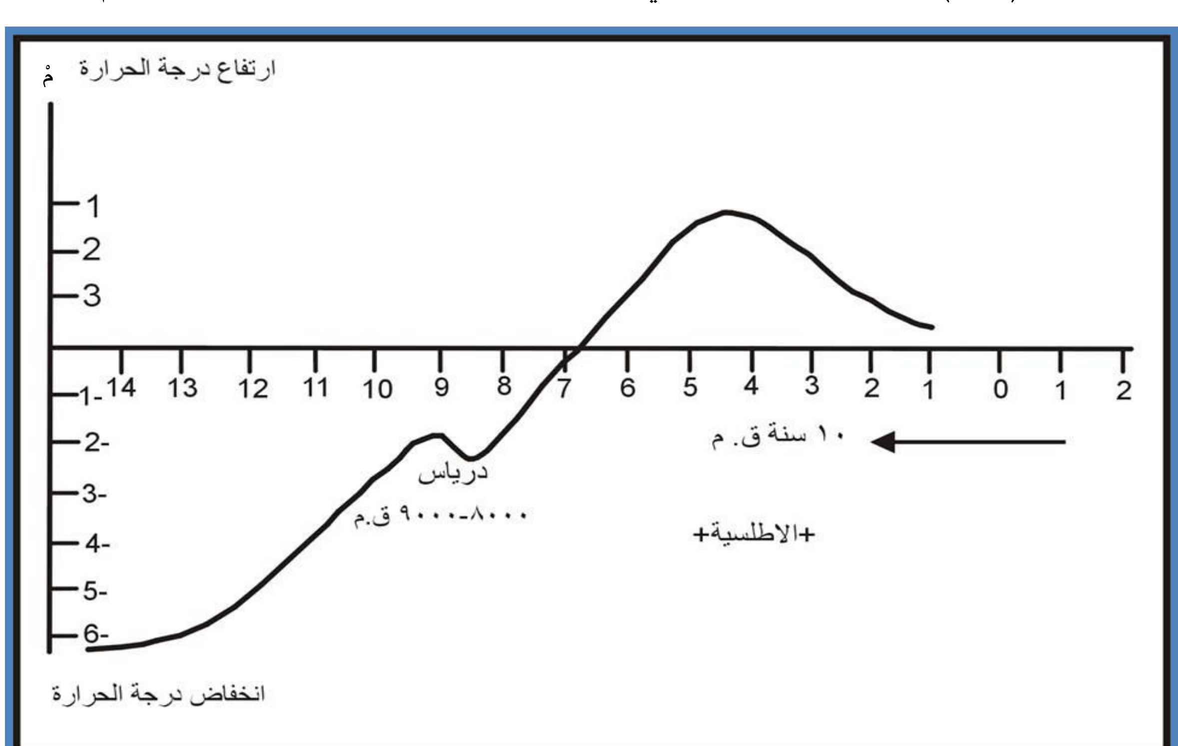
(2) رايت ترجمة فواد حمة خورشيد ، اثار العصر الجليدي البلاستوسيني في كردستان ، الجاحظ للطباعة والنشر ، بغداد ،1986، ص9.

(3) يوسف محمد علي حاتم الهذال ، سلام هاتف احمد الجبوري، التغير المناخي بين الماضي والحاضر والمستقبل ، دار احمد الدباغ للطباعة والنشر ،بغداد، ط1، 2014، ص25.

(4) أحمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الآثارية والمصادر التاريخية، الجزء الأول، بغداد، 1983، ص120.

معدلات درجات الحرارة لهذه الفترة ووصل هذا الانخفاض الى اقل من 6 درجات مئوية . وبدأت معدلات درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي حتى وصل الانخفاض الى 2.5 درجة مئوية تقريبا في فترة درياس المحصورة بين 9000 سنة قبل الميلاد – 8000 سنة قبل الميلاد. بدأت معدلات درجات الحرارة بالارتفاع بعد سنة 7000 قبل الميلاد حيث ارتفعت بمعدل درجة مئوية واحدة خلال الفترة المحصورة بين 7000 –6000 سنة قبل الميلاد ، و 2 درجة مئوية بين 6000–5000 سنة قبل الميلاد ووصلت الى اعلى ارتفاع لها في الفترة بين 5000–3000 سنة قبل الميلاد حيث وصل الارتفاع الى 3 درجات مئوية وهذه الفترة تمثل الفترة الاطلسية (*) Atlanticum [1].

شكل (3–1) معدلات درجة الحرارة في الشرق الأوسط من 14000–2000 سنة ق.م



المصدر: إسحاق صالح مهدي العكام ، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ،2000،ص 23.

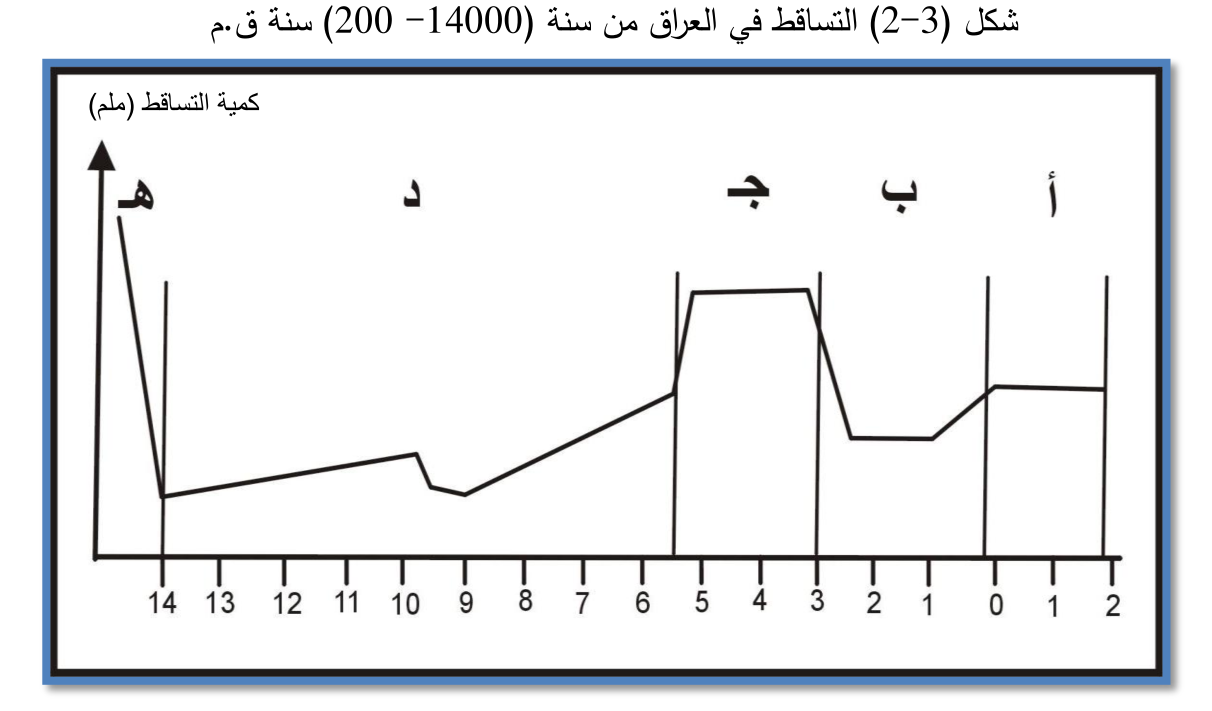
يتضح من الشكل (3–2) ان الجزء (أ) الفترة المناخية الحالية الممتدة من (500) سنة ق.م إلى وقتنا الحاضر. والتي تعد مقياساً معتدلاً مقارنة مع الفترات الأخرى أي إن التساقط أخد نسق شبه مستقيم وواحداً بينما شهدت الفترات الأخرى من المناخ وفي (14) الف سنة ق.م التي مضت كان هناك تذبذب في تساقط الامطار بين الارتفاع والانخفاض ، إذْ يلاحظ أرتفاع في الجزئين (ج) و (هـ) إذْ تمثل الفترة (ج) الفترة الأطلسية الدافئة الرطبة ، بينما يمثل الجزء (هـ) الفترة الممتدة من بداية عصر فيرم الجليدي

(*) الفترة الاطلسية وهي فترة ما بعد الجليد الذي ارتفعت فيه درجة الحرارة وازداد ذوبان الجليد .

(1) صباح عبود عاتي الخزعلي، مصدر سابق ، ص64.

وحتى ذروتة 14الف سنة ق.م التي عدت بمثابة فترة باردة رطبة ، كما نجد أنخفاضاً في التساقط في الفترة (ب) الممتدة من (3000-500) سنة ق.م والفترة (د) الممتدة من 14 الف سنة إلى 5500 سنة ق.م التي تمثل أنخفاضاً شديداً في التساقط مقارنه مع الفترة (ب) مع وجود تزايد قليل في التساقط في فترة درياس (10-9) الف سنة ق.م وكانت الأمطار متذبذبة بشكل واضح ، إذْ يمكن عد هاتين الفترتين تمثلان فترة باردة جافة . وفي الفترة الممتدة (بين 9-6 الاف) قبل الحاضر تزايدت الأمطار بشكل طفيف مع ارتفاع في درجات الحرارة ، اما الفترة الممتدة (بين 6-3 الاف سنة) قبل الحاضر فقد شهدت الأرض المناخ الأمثل (الدافئ الرطب) و يرجع سبب تزايد الأمطار في تلك الفترة الى تزحزح الرياح الموسمية إلى شمال موقعها الحالي مما جعل جنوب العراق يخضع لنظام تلك الرياح ثم بدا المناخ يشهد انخفاضاً في درجات الحرارة مما حول الضغط الحالي شبه المداري إلى جنوب موقعه السابق وبذلك أصبح المناخ الموسمي لا يصل الى جنوب العراق ، وبذلك ازدادت امطار المناطق الشمالية وقلت أمطار جنوب العراق ومنها منطقة الدراسة ففي الفترة الممتدة ما بين 1500- 1000 كانت أمطار جنوب العراق شحيحة [1] .

شكل (3-2) التساقط في العراق من سنة (14000- 200) سنة ق.م



المصدر : إسحاق صالح مهدي العكام ،جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،2000، ص 22.

امتاز عصر البلايستوسين بانتشار الجليد إذ ادت البرودة القاسية التي تعرضت لها مناطق العالم، المختلفة خصوصا في اواخر هذا العصر الى زحف الجليد وان عصر البلايستوسين شهد الكثير من التغيرات سواء كان في مناخ العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة واثرت تلك التغيرات في جيومورفية المنطقة التي تعتبر الدليل على وجود زمن رباعي في منطقة الدراسة حيث تكونت الكثير من الاشكال

[1] قصي عبد المجيد السامرائي ، مناخ العراق الماضي والحاضر، مصدر سابق ،'120.

الارضية سواء كان منخفضات او اودية او انهار وايضاً ساعدت تعرية الرياح والامطار والثلوج على تكوين الترب الملحية والجبسية وحصول زياده في الاذابات بشكل عام بمساعدة انخفاض درجات الحرارة اما البرودة فلم تصل الى اراضي العراق باستثناء الاراضي الجبلية المرتفعة وان هذا الزحف قابله ارتفاع بالرطوبة وانخفاض في الحرارة . ويعتقد اخرون ان الفترة الجليدية قابلها جفاف وانخفاض في الحرارة في العراق والذي اعتبرت اهم ظاهرة شهدتها الكرة الارضية خلال المليون سنة الماضية. وهذا انعكس بدوره على مناخ العراق ففي الفترات المطيرة كان العراق اكثر رطوبة من الوقت الحالي اما الجبال فقد غطاها جليد سميك ولهذا فقد تميز بعصور جليدية في الاجزاء الشمالية وعصور مطيرة في الاجزاء الوسطى والجنوبية اما خلال الفترات الجافة (بين العصور المطيرة) فكان مناخ العراق يشابه ما هو عليه الان[1].كان مناخ العراق ينتقل من الجاف الى الرطب وسبب ذلك هو التغير في مسار المنخفضات الجبهوية والتي هي مسؤولة عن التساقط . حيث ان توزيع انطقة الضغط وما يتبعها من الدورة العامة للرياح كانت تتعرض للتغير حيث ادت الى زحزحة المنخفضات الجبهوية جنوب موقعها الحالي .اي ان المنخفضات الجبهوية تسلك مسلك جنوبي والتي تعمل على خفض درجة الحرارة والتبخر وزيادة الامطار لاسيما في مناطق الصحاري الحارة ألحالية وتؤدي الى سقوط الامطار فوق منطقه البحر المتوسط لاسيما المرتفعات .اما التغير في شكل الدورة العامة للرياح فأنه يؤدي الى زحزحة نطاق المرتفعات الى شمال موقعها الحالي .والذي يعمل على دفع المنخفضات الى شمال موقعها الاعتيادي وبهذا تنقطع الامطار او تقل في العروض الشبه المدارية ويؤدي الى سيادة الجفاف [2].عملت المدد المطيرة خلال عصر البلايستوسين على نشاط العملية الجيومورفية التعروية و الارسابية التي اسهمت في تعرية سطح الارض وتكوين مظاهر ارضية جديدة، عن طريق الاذابة وماينتج عنها من اشكال جيومورفية كالمظاهر الكارستية ، وتكوين المدرجات النهرية في الهضبة الغربية الناتجة عن تتابع العصور المطيرة والعصور الجافة خلال عصر البلايستوسين. [3].

3-1-1-2-2 المناخ في عصر الهولوسين:

بعد انتهاء العصر البلايستوسيني بدا العصر الحديث قبل 11000 سنة وحتى الوقت الحاضر والذي يعتبر العصر الاخير من زمن الحياة الحديثة بعد عصر البلايستوسين اي اخر فترة جافة نعيشها حتى اليوم . ولابد من الرجوع الى الخلف قليلا لمعرفة فترة تراجع الجليد والتي هي نفس الفترة التي بدأ فيها الدفء ففي عام 8000 قبل الميلاد وهي فترة تراجع الجليد في الدول الاوربية وتركة للركامات الجليدية النهائية والتي تمثل هذه الركامات اخر مرحلة باردة من مراحل اواخر الفترة الجليدية وتعد فترة

(1) محمد رشيد الفيل ،تطور مناخ العراق منذ بداية البلايوستوسين حتى الوقت الحاضر ،مجلة كلية الاداب ،جامعة بغداد ،العدد11، 1968،ص245.

(2) قصي عبد المجيد السامرائي ،مناخ العراق الماضي والحاضر ،مصدر سابق،ص114-115.

(3) محمد يوسف حسن، وآخرون، اساسيات علم الجيولوجيا، مركز الكتب، الاردن، عمان، 1998، ص134.

تحرير للبحيرات العظمى من الجليد حيث اعتبرت الحد الفاصل بين الفترة الجليدية والفترة الدافئة وهي تتفق مع نهاية العصر الحجري القديم . واثناء الفترة الجليدية الاخيرة اختفى انسان النياندرتال (Neandertal) وافسح اختفاؤه المجال لظهور اجناس البشر الحالية وغيرها من الفصائل اي ان في بداية هذه الفترة ظهر الانسان وقامت التنقلات الكبيرة الحيوانية والنباتية من اماكنها القديمة الى اماكن جديدة[1]. اما التساقط فقد حدث في فصلي الشتاء والصيف في الهولوسين المبكر في اقاليم الخليج العربي الشمالية ودليل ذلك اشجار البلوط في جبال زاكروس ولكنه شهد تذبذباً واضحاً وان الامطار كانت بين (1–9) الاف سنة قبل الحاضر قليلة و بينما كانت الفترة الاطلسية رطبة جداً ثم تلاها انخفاض شديد في التساقط للفترة (3000 –5000) ق.م .إذ بدأت درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي حتى وصلت إلى ما يشابه معدلاتها الحالية في الألف السابع قبل الميلاد . وقد أطلق على فترة الانتقال من المناخ البارد إلى المناخ الدافئ التي أخذت فيه كمية الأمطار بالزيادة اسم (عصر الهولوسين) . ويمكن القول ان عهد الهولوسين يمثل نهاية العصر الجليدي وبداية فترة دفء في العالم ، لكن الذي حدث ان العشرة آلاف سنة الأخيرة لم تكن بنفس الوتيرة والثبات المناخي بل حدث هناك تذبذب مناخي في كميات الأمطار ودرجات الحرارة ، ويذكر انها مرت بفترات مميزة:

1- **الفترة الأولى : من (10 آلاف – 5 آلاف) سنة ق.م.** :ارتفاع واضح في درجات الحرارة مما أدى إلى ارتفاع منسوب مياه البحر ، وتجمعت المياه في منخفض الخليج العربي فوصلت حدوده إلى شمال بغداد إذ ارتفع منسوب مستوى سطح البحر عن مستواه الحالي (50) متراً ، وهذا يعني ان كل أراضي السهل الرسوبي انغمرت بالمياه لفترة نتيجة الدفء ، ثم بدأ الخليج العربي بالتراجع ووصل إلى مستواه الحالي قبل (5) آلاف سنة .

2- **الفترة الثانية : من (5 آلاف – 3 آلاف) سنة ق.م.** : فقد شهدت هذه الفترة مناخاً مثالياً ، إذ ارتفعت درجات الحرارة عن معدلها الحالي بـ(2 – 3) مْ ، وفيها أيضاً ارتفع منسوب البحر حوالي (5) أمتار عن مستوى البحار في الفترات الرطبة . وأشارت معظم الدراسات إلى ان الانخفاض والارتفاع في درجات الحرارة كان أقل في المناطق المدارية مما هو عليه في المناطق الوسطى ، فقد شهدت الحرارة انخفاضاً بمعدل (6 – 7) مْ في سهل مابين النهرين قبل (10) آلاف سنة ، وارتفعت بحوالي (2 – 3) مْ في فترة المناخ المثالي بحدود (3800) سنة ق.م. كذلك تميزت تلك الفترة بكون مناخها رطباً عقبتها فترات جفاف قصيرة بسبب زيادة التساقط وارتفاع درجات الحرارة .

3- **الفترة الثالثة : بعد (3000) سنة ق.م.** :فقد شهدت هذه الحقبة تذبذباً واضحاً ، بحيث أصبحت أمطار جنوب العراق قليلة وازدادت أمطار المنطقة الشمالية . وتزحزح الرياح الموسمية إلى الجنوب ، مما

[1] جودة حسنين جودة ،الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع والعصر المطير في الصحاري الاسلامية ، ط1989،1 ، ص25.

أدى إلى سيطرة الضغط العالي شبه المداري على جنوب العراق والذي تسبب في قلة التساقط ، أما درجة الحرارة فقد مالت إلى الانخفاض [1].

4- **الفترة الرابعة (من 1500 – 750 سنة ق . م.** : فقد حدث خلالها ميل باتجاه البرودة مصحوبة بتساقط الثلوج في شمال العراق

5- **الفتـرة الخامسـة (مـن 750 الـى سـنة ق. م الـى م)** : فقد شـهدت هذا الفترة انخفاضاً كبيراً في درجات الحرارة مصحوبة بغزارة الامطار الشتوية في شمال العراق أي انها فترة باردة رطبة .

يتضح من خلال هذه الفترات ان عهد الهولوسين في العراق تميز بتعدد الانماط المناخية من الدافئ الى فترات تذبذبت فيها درجات الحرارة فهناك فترات ارتفاع وانخفاض لدرجات الحرارة الامر الذي كان تأثيره واضحاً على ارتفاع مناسيب مياه البحار والمحيطات ومنها الخليج العربي تأثير الظروف المناخية لعصر الهولوسين في تكوين الاشكال الارضية في منطقة الدراسة فتتوضح من الخصائص المناخية لهذا العصر فقد كان مناخا قاريا والذي يعد فترة جفاف لا نزال نعيشها الان في معظم اقسام العراق ولذلك نشطت عمليات الحت والترسيب الريحية . وهذا ما اشارت اليه الدراسات وبشكل واضح عندما اكدت على اهمية تأثير النشاط الريحي في عصر الهولوسين . ادى هذا النشاط الى تكوين اشكال ارضية ذات ملامح بارزة تتمثل بالكثبان الرملية التي ترسبت فوق تكوينات عصر البلايوستوسين ، وخير من يمثلها الكثبان الرملية التي تمتد بموازاة نهر الفرات ابتداء من مدينة النجف وتتجه نحو الجنوب الغربي حتى تصل الى محافظة ذي قار[2].

---

[1] قصي عبد المجيد السامرائي ، مصدر سابق ، ص118 – 119 .

[2] صباح عبود عاتي الخزعلي، مصدر سابق ، ص64.

المبحث الثاني
وصف المناخ الحالي لمنطقة الدراسة

تمهيد

يُعد المناخ أحد العوامل المسؤولة عن التغيرات الموضعية ضمن الاطار العام لأي منطقة ، اذ تعد العناصر المناخية المختلفة احد العوامل المؤثرة في تشكيل المظاهر الارضية ، فضلا عن انها تساعد على تنشيط العمليات الجيومورفية كعمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية، وعمليات الحت والترسيب ، يتباين تأثير عناصر المناخ الحالي في تكوين الاشكال الارضية بحسب طبيعة هذه الاشكال ومدى استجابتها للعناصر المناخية سواء كانت مجتمعة او منفردة ، وهذه العناصر هي (السطوع الفعلي ، درجات الحرارة ، الرياح سرعة واتجاه ، الامطار، الامطار الفعالة ، الرطوبة النسبية) كما سنتناول (التبخر – التبخر / نتح – الموازنة المائية المناخية).

3-2-1 السطوع الفعلي Sun Duration

تعد مدة السطوع من العناصر المهمة المتحكمة والمسيطرة على كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى منطقة الدراسة [1] ، ان مدة السطوع الفعلي هي فترة الإضاءة المحددة بالمدة التي تبقى فيها الشمس ساطعة في السماء ، تؤثر ساعات الشروق في كمية الأشعة الشمسية ويرتبط بمدة السطوع الشمسي (هي الفترة التي يمكن مشاهدة قرص الشمس فيها خلال النهار) وتصل الأرض كمية اكبر من الأشعة في النهار الطويل مقارنة بالنهار القصير كما في فصل الصيف والشتاء وتختلف ساعات الشروق أيضاً بحسب دائرة العرض فالمناطق المحصورة بين منطقة تعامد الأشعة الشمسية يكون النهار فيها أطول من أي منطقة ثم يبدأ يقصر طول النهار كلما اتجهنا شمالاً وجنوب منطقة التعامد [2]. وعلى هذا الأساس فان الأشعة المكتسبة من الأشعة العمودية أكبر من الاشعة المائلة. وهذا يؤدي الى ارتفاع كمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى منطقة الدراسة فضلاً عن طول النهار يؤثر تأثيراً مباشراً في ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي إلى نشاط عمليات التجوية الكيميائية والفيزياوية والحياتية ولاسيما التجوية الفيزيائية متمثلة بعمليات النحت والتذرية وعمليات التعرية الريحية بسبب جفاف التربة الناجم عن شدة الإشعاع. تبين ذلك من تحليل الجدول (3-1) والشكل (3-3) ان معدلات السطوع الفعلي تختلف من فصل واخر حيث بلغ معدل ساعات السطوع الفعلي نحو الارتفاع خلال فصل الصيف في اشهر (حزيران، تموز، اب) والبالغة نحو (11.73، 11.81، 11.49 ساعة / يوم) على التوالي لمحطة السماوة، اما محطة الناصرية فبلغت نحو (9.56، 9.88 ، 10.08 ساعة/ يوم) على التوالي وفي محطة النجف تصل نحو (11.12، 11.30، 10.86 ساعة/ يوم) على التوالي، بينما محطة الديوانية سجلت نحو (9.58، 9.73 ، 9.97 ساعة / يوم) على التوالي ولذلك السبب لان الشمس تكون عمودية على مدار السرطان في هذا

---

(1) علي حسن موسى ، أساسيات علم المناخ ، الطبعة الأولى ، دار الفكر ، سوريا ، دمشق ، 1994 ، ص 25 .

(2) علي حسن موسى ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دار الفكر ، سوريا ، دمشق ، 1982 ، ص 15 .

الشهر. انخفاض تدريجي في فصل الشتاء خلال الشهر(كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) اذ تصل نحو (6.15 ،6.79 ،7.71 ساعة / يوم) على التوالي لمحطة السماوة ، وفي محطة الناصرية بلغت نحو (5.96 ، 6.51 ، 7.42 ساعة / يوم) ،اما محطة النجف فبلغت نحو (6.00 ،6.26 ، 7.19 ساعة / يوم) . بينما محطة الديوانية سجلت نحو (6.10 ،6.29 ،7.19 ساعة / يوم) لكل منهما على التوالي. اما المعدل السنوي في منطقة الدراسة فبلغ نحو (8.96 ،8.20 ، 8.59 ،8.23 ساعة/ يوم) على التوالي.

جدول (3-1) معدل السطوع الشمسي(ساعة / يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1980-2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	ايلول	10.00	9.52	10.08	9.51
2	تشرين الاول	8.60	8.33	8.10	8.43
3	تشرين الثاني	7.43	6.81	7.06	7.32
4	كانون الاول	6.15	5.96	6.00	6.10
5	كانون الثاني	6.79	6.51	6.26	6.29
6	شباط	7.71	7.42	7.19	7.19
7	اذار	7.96	7.69	7.88	7.74
8	نيسان	8.34	7.74	8.19	8.00
9	ايار	9.53	8.88	9.06	8.87
10	حزيران	11.73	9.56	11.12	9.58
11	تموز	11.81	9.88	11.30	9.73
12	اب	11.49	10.08	10.86	9.97
المعدل		8.96	8.20	8.59	8.23

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016.

يتضح من الخريطة (3-1) والجدول (3-2) والشكل(3-4) والتي توضح التباين المكاني للسطوع الفعلي(ساعة/ يوم) في منطقة الدراسة . تم تصنيف بياناتها على شكل رتب كالاتي :

1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الاجزاء الشمالية والجنوبية والتي تتراوح درجة تباينها بين (8.2 ، 8.4 ساعة/ يوم) وتشغل مساحة (3732 كم^2) وبنسبة (24.49%) من منطقة الدراسة.

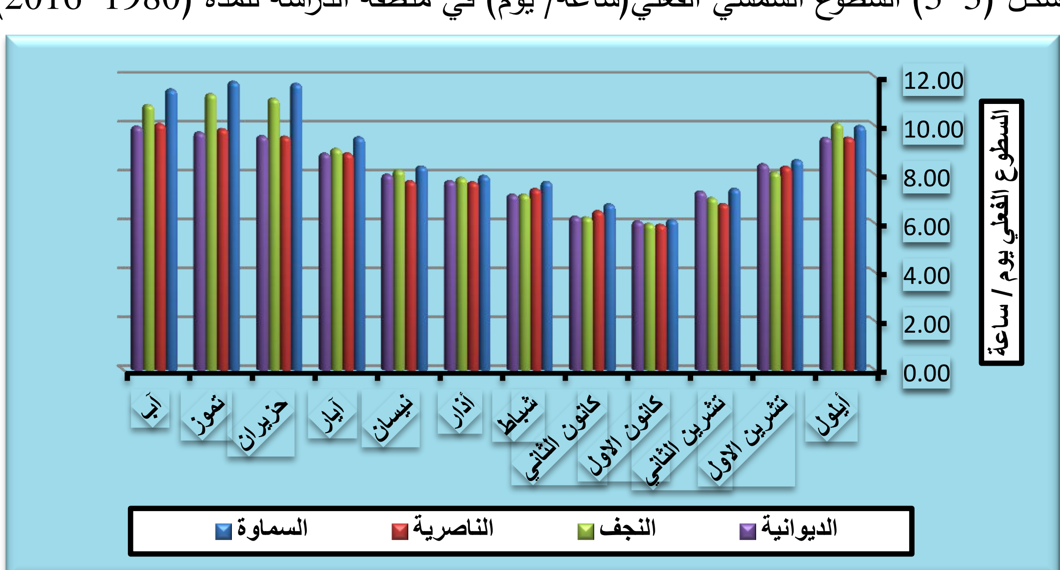
2- **الرتبة الثانية** : امتدت صورتها المكانية بشكل واسع ولاسيما في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (8.4 ،8.6 ساعة/ يوم) تشغل مساحة نحو (5848 كم^2) وبنسبة (38.37%) من المنطقة .

3- **الرتبة الثالثة** : تمتد هذه الرتبة في الاجزاء الوسطى والجنوبية الغربية والشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (8.6 ، 8.8 ساعة/ يوم) تشغل مساحة (2794 كم^2) وبنسبة (18.33%) .

4- **الرتبة الرابعة** : تتمثل هذه الرتبة في الاقسام الجنوبية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (8.8 ،9 ساعة/ يوم) تشغل مساحة (2867 كم^2) وبنسبة (18.86%) من منطقة الدراسة. تبين من

ذلك التباين في السطوع الفعلي بين اشهر الصيف والشتاء اسهم بشكل فعال في تشكيل المظهر الارضي وبشكل غير مباشر اذ ان سقوط الاشعاع الشمسي على أي سطح عندها تتحول الموجات المرئية الى موجات حرارية ومن ثم تعمل على تمدد وتقلص الصخور مما يؤدي الى تفككها وتكسرها، تبعاً لمعامل التمدد والتقلص للمعادن التي تحتويها ، ومن ثم زيادة قابليتها للتعرض الى عملية التعرية الريحية ، كما له أثر في نمو النباتات التي تؤثر في الكثير من الاشكال الارضية ، فعند زيادة الاشعاع الشمسي يؤدي ذلك الى زيادة نمو النباتات المائية التي تعمل كعائق للرواسب التي يحملها النهر فتسبب تجمعها وتكوين الجزر النهرية .

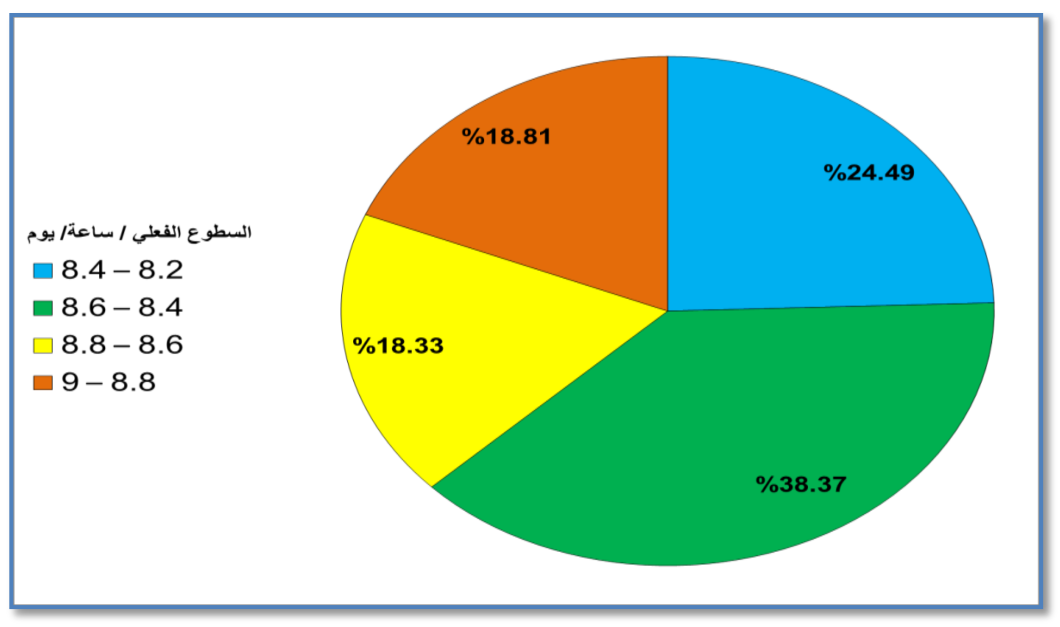
شكل (3-3) السطوع الشمسي الفعلي(ساعة/ يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1980-2016)



المصدر : بالاعتماد على جدول(3-1)

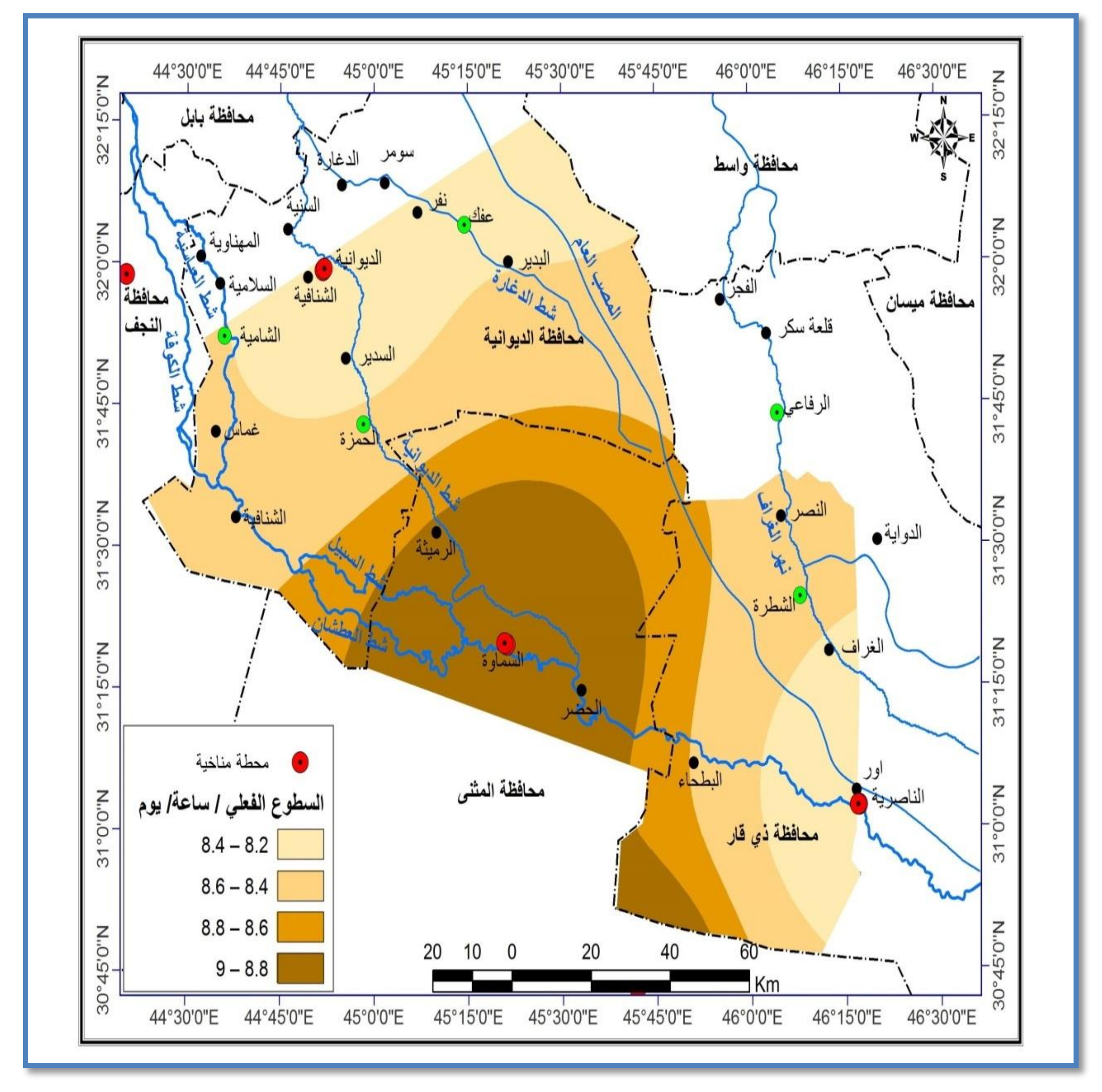


شكل (3-4) النسبة المئوية (%) لسطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول(3-2)

خريطة (3−1) التباين المكاني للسطوع الشمسي الفعلي السنوي (ساعة/ يوم) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (3−1) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (3−2) المساحة والنسبة المئوية للسطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) في منطقة الدراسة

السطوع الفعلي / ساعة/ يوم	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
8.4 – 8.2	3732	24.49
8.6 – 8.4	5848	38.37
8.8 – 8.6	2794	18.33
9 – 8.8	2867	18.81
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول (3−1) باستخدام برنامج Arc Map10.3.

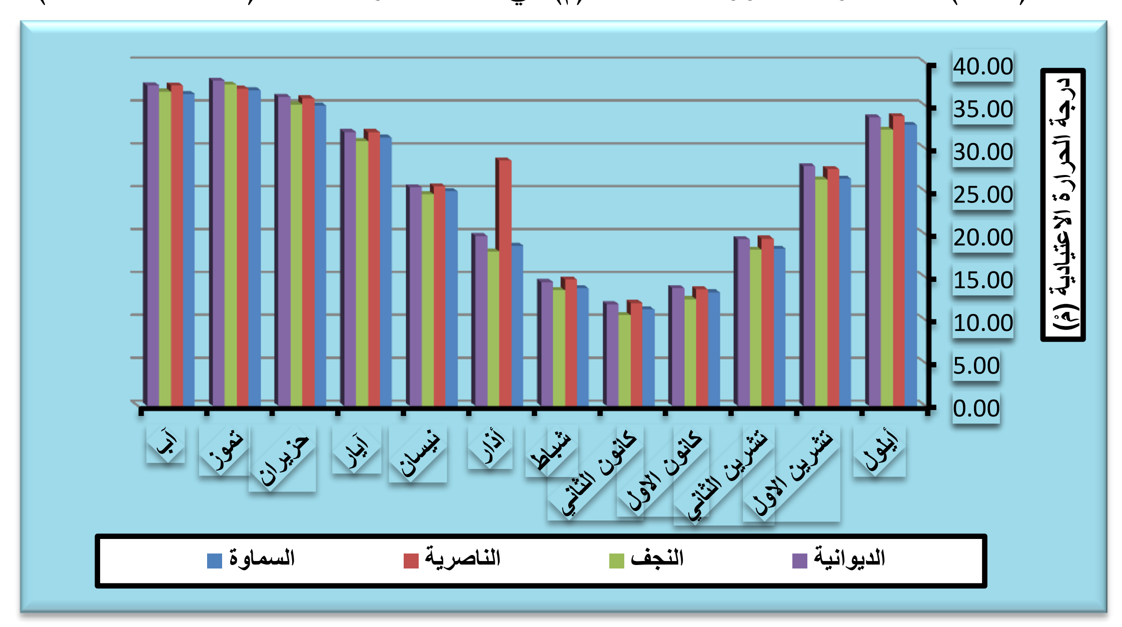
3-2-2 درجة الحرارة Temperature

تعد درجة الحرارة اهم العناصر المناخية لتأثيرها على العناصر الاخرى ، فعند ارتفاع الحرارة يزداد التبخر. تتميز منطقة الدراسة ببروز فصلين خلال السنة ، فصل الصيف الذي ترتفع فيه درجات الحرارة، وفصل الشتاء الذي تنخفض فيه درجات الحرارة ، اضافة الى فصلين انتقاليين قصيرين بين فصلي الشتاء والصيف هما فصلا الربيع والخريف [1]. لدرجات الحرارة دور كبير في تكوين الاشكال الارضية وذلك من خلال عمليات التجوية الكيميائية والفيزيائية، وان اختلاف درجات الحرارة ما بين اشهر الصيف والشتاء وتباينها له أهمية من الناحية الجيومورفولوجية لارتباطه بالعمليات المورفومناخية. تبين من الجدول (3-4) والشكل (3-5) ان معدلات درجة الحرارة الاعتيادية (مْ) تستمر بالارتفاع التدريجي خلال فصل الصيف اذ سجل اعلى معدل في شهر تموز بلغ نحو (36.83 ، 36.98 ،37.46 ، 37.92 مْ) على التوالي في منطقة الدراسة ، بينما سجل ادنى معدل في فصل الشتاء لشهر كانون الثاني اذ بلغ نحو (11.24 ، 12.00 ، 10.59 ،11.87 مْ) على التوالي في محطات الدراسة، اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة فبلغ نحو (24.92 ، 26.46، 24.68 ،25.81 مْ) على التوالي . يتضح من تحليل الجدول(3-3) والشكل(3-6) والخريطة(3-2) والتي صنفت بياناتها الى مجموعة من رتب والتي وزعت جغرافياً التباين المكاني لدرجة الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة . تقسم هذا رتب كالاتي:

1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الجزء الغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين(24.7 ، 25.2 مْ) تشغل مساحة (1911 كم^2) وبنسبة (12.54%).
2- **الرتبة الثانية** : امتدت صورتها المكانية في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (25.2 ،25.5 مْ) وتشغل مساحة (5056 كم^2) وبنسبة (33.17%) .
3- **الرتبة الثالثة** : تظهر بشكل واسع لاسيما في الاجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (25.5 ، 25.9 مْ) وتشغل مساحة (8274 كم^2) وبنسبة (54.29%) من المنطقة.

[1] كريم دراغ محمد ، خصائص مناخ محافظة النجف ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، عدد 47، 2001، ص209.

شكل (3-5) معدل درجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



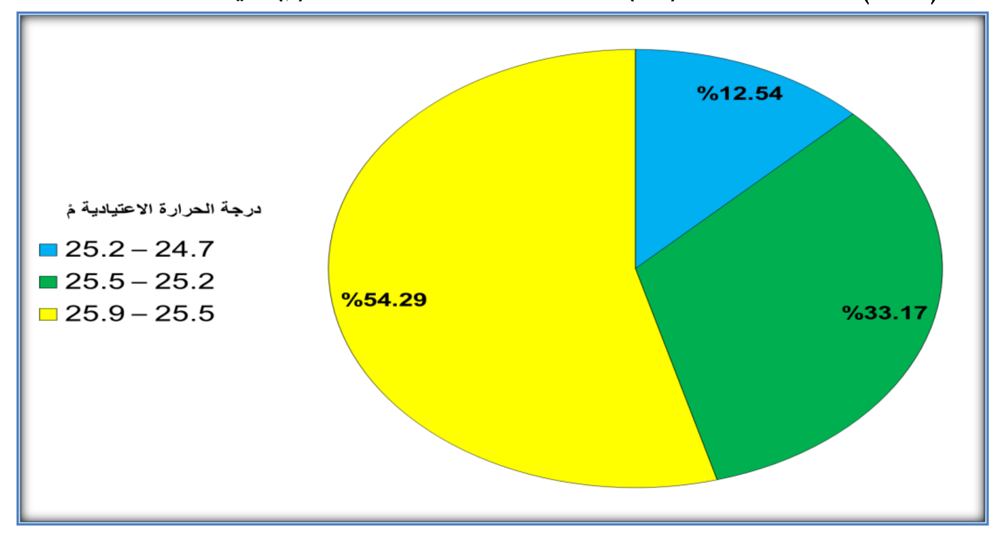
المصدر : بالاعتماد على جدول (3-4)

جدول (3-3) المساحة والنسبة المئوية لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في منطقة الدراسة

درجة الحرارة الاعتيادية م	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية%
25.2 – 24.7	1911	12.54
25.5 – 25.2	5056	33.17
25.9 – 25.5	8274	54.29
المجموع	15241	100

المصدر : بالاعتماد على جدول(3-4) باستخدام برنامج **Arc Map10.3**

شكل(3-6) النسبة المئوية (%) لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في منطقة الدر اسة



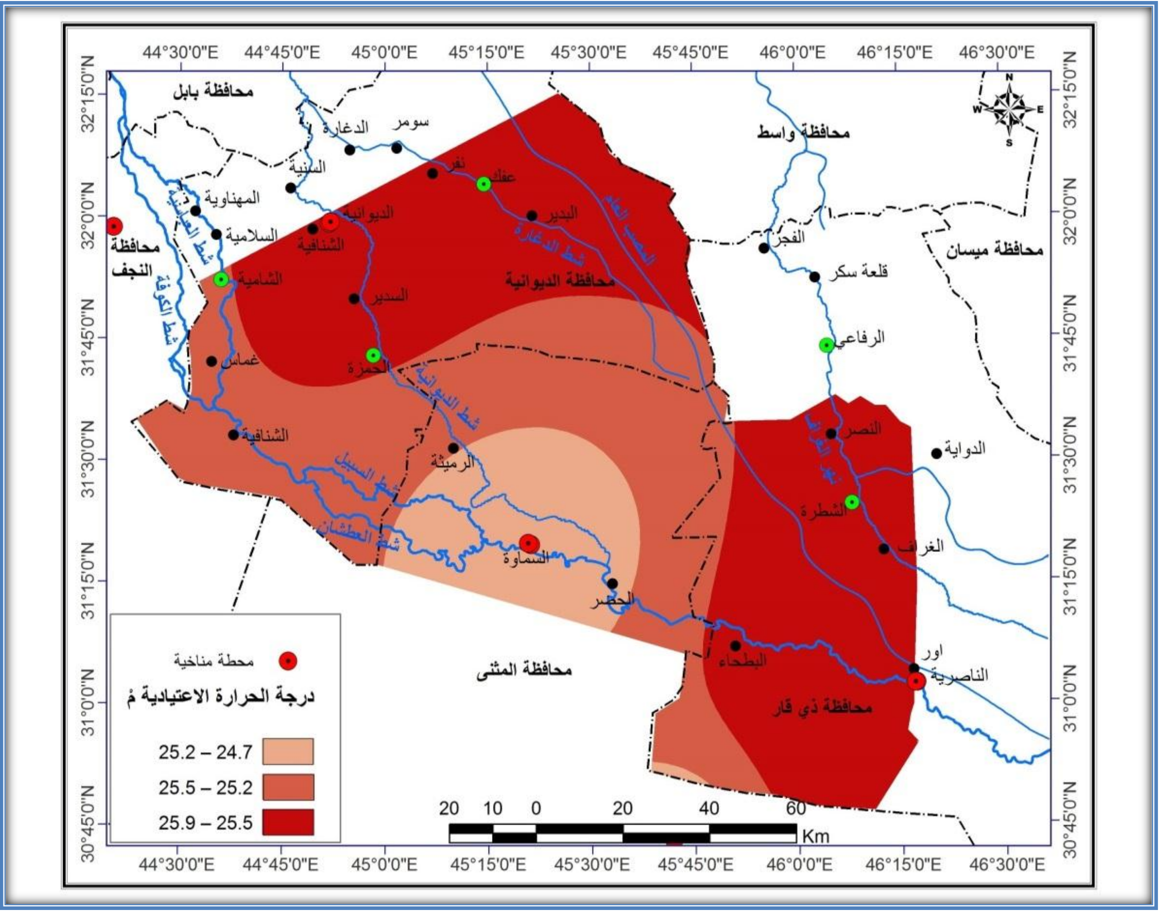
المصدر : بالاعتماد على جدول (3-3)

جدول (3-4) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (الاعتيادية – العظمى – الصغرى مْ) والمدى الحراري في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)

الشهر / المحطة		ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المعدل
السماوة	الاعتيادية	32.78	26.50	18.35	13.24	11.24	13.70	18.69	25.03	31.27	35.04	36.83	36.38	24.92
	العظمى	41.28	34.73	25.84	19.19	17.02	20.44	25.57	32.04	38.51	42.83	44.64	44.55	32.22
	الصغرى	23.56	19.02	12.67	7.72	5.89	7.61	11.86	17.77	23.34	26.21	27.96	27.25	17.57
	المعدل	32.4	26.9	19.3	13.5	11.5	14.0	18.7	24.9	30.9	34.5	36.3	35.9	24.9
	المدى	17.72	15.71	13.17	11.47	11.13	12.83	13.71	14.27	15.17	16.62	16.68	17.3	14.65
الناصرية	الاعتيادية	33.79	27.60	19.50	13.58	12.00	14.75	28.60	25.59	31.93	35.86	36.98	37.37	26.46
	العظمى	42.29	35.78	26.30	19.42	17.85	20.82	26.04	32.21	39.03	43.37	45.58	45.65	32.86
	الصغرى	24.68	19.73	13.34	8.15	6.52	8.50	12.74	18.84	24.13	27.01	28.78	28.28	18.39
	المعدل	33.5	27.8	19.8	13.8	12.2	14.7	19.4	25.5	31.6	35.2	37.2	37.0	25.6
	المدى	17.61	16.05	12.96	11.27	11.33	12.32	13.3	13.37	14.9	16.36	16.8	17.37	14.47
النجف	الاعتيادية	32.19	26.42	18.20	12.45	10.59	13.48	18.01	24.67	30.90	35.17	37.46	36.65	24.68
	العظمى	40.72	33.29	24.40	18.36	16.57	19.53	24.65	31.24	37.64	42.12	44.72	44.33	31.46
	الصغرى	24.97	19.72	12.23	7.41	5.62	7.76	11.84	17.90	23.24	26.89	29.20	28.67	17.95
	المعدل	32.8	26.5	18.3	12.9	11.1	13.6	18.2	24.6	30.4	34.5	37.0	36.5	24.7
	المدى	15.75	13.57	12.17	10.95	10.95	11.77	12.81	13.34	14.4	15.23	15.52	15.66	13.51
الديوانية	الاعتيادية	33.63	27.95	19.42	13.74	11.87	14.45	19.82	25.49	31.93	36.05	37.92	37.39	25.81
	العظمى	42.36	36.04	26.25	19.79	17.78	20.44	25.79	31.96	39.20	43.60	45.74	45.67	32.88
	الصغرى	24.68	20.15	13.15	8.26	6.30	8.26	12.60	18.85	24.13	27.05	28.86	28.27	18.38
	المعدل	33.5	28.1	19.7	14.0	12.0	14.3	19.2	25.4	31.7	35.3	37.3	37.0	25.6
	المدى	17.68	15.89	13.1	11.53	11.48	12.18	13.19	13.11	15.07	16.55	16.88	17.4	14.5

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016.

خريطة (3-2) التباين المكاني لمعدلات درجة الحرارة الاعتيادية السنوية (مْ) في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3-4) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

تبين من الجدول (3-4) والشكل (3-7) ان معدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى (مْ) تبدأ بالارتفاع في فصل الصيف خلال الشهر (نيسان، ايار، حزيران ، تموز، اب ، ايلول، تشرين الاول) والبالغة نحو (32.04، 38.51، 42.83 ، 44.64، 44.55، 41.28، 34,73 مْ)، وفي محطة الناصرية فبلغت نحو (32.03 ، 39.03 ، 43.37، 45.58 ، 45.65 ، 42.290 ، 35.78 مْ)، اما محطة النجف فسجلت (31.24 ، 37.64 ، 42.12 ، 44.72,44,33، 40.70 ، 33.290 مْ)، بينما محطة الديوانية سجلت بمقدار(31.96 ، 39.20، 43.60 ، 45.74 ، 45.67، 42.36، 36.04 مْ) لكل منهما على التوالي . ويبدا بالانخفاض التدريجي خلال فصل الشتاء للأشهر(تشرين الثاني ، كانون الاول ،كانون الثاني ، شباط ، اذار) والبالغة نحو (25.84 ، 19.19 ، 17.02 ، 20.44 ،25.57 مْ) على التوالي لمحطة السماوة، اما محطة الناصرية فبلغ نحو (26.30، 19.42 ، 17.85 ، 20.82 ،26.04 مْ) ، بينما محطة النجف سجلت بمقدار(44.40 ، 18.36 ،16.57، 19.53 ، 24.65 مْ) ، وفي محطة الديوانية بمعدل (26.25 ، 19.79 ، 17.78 ،20.44 ، 25.79 مْ) لكل منهما على التوالي . اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة فبلغت نحو (32.22 ،32.86، 31.46، 32.88 مْ) على التوالي. يتضح من تحليل الخريطة (3-3) والجدول

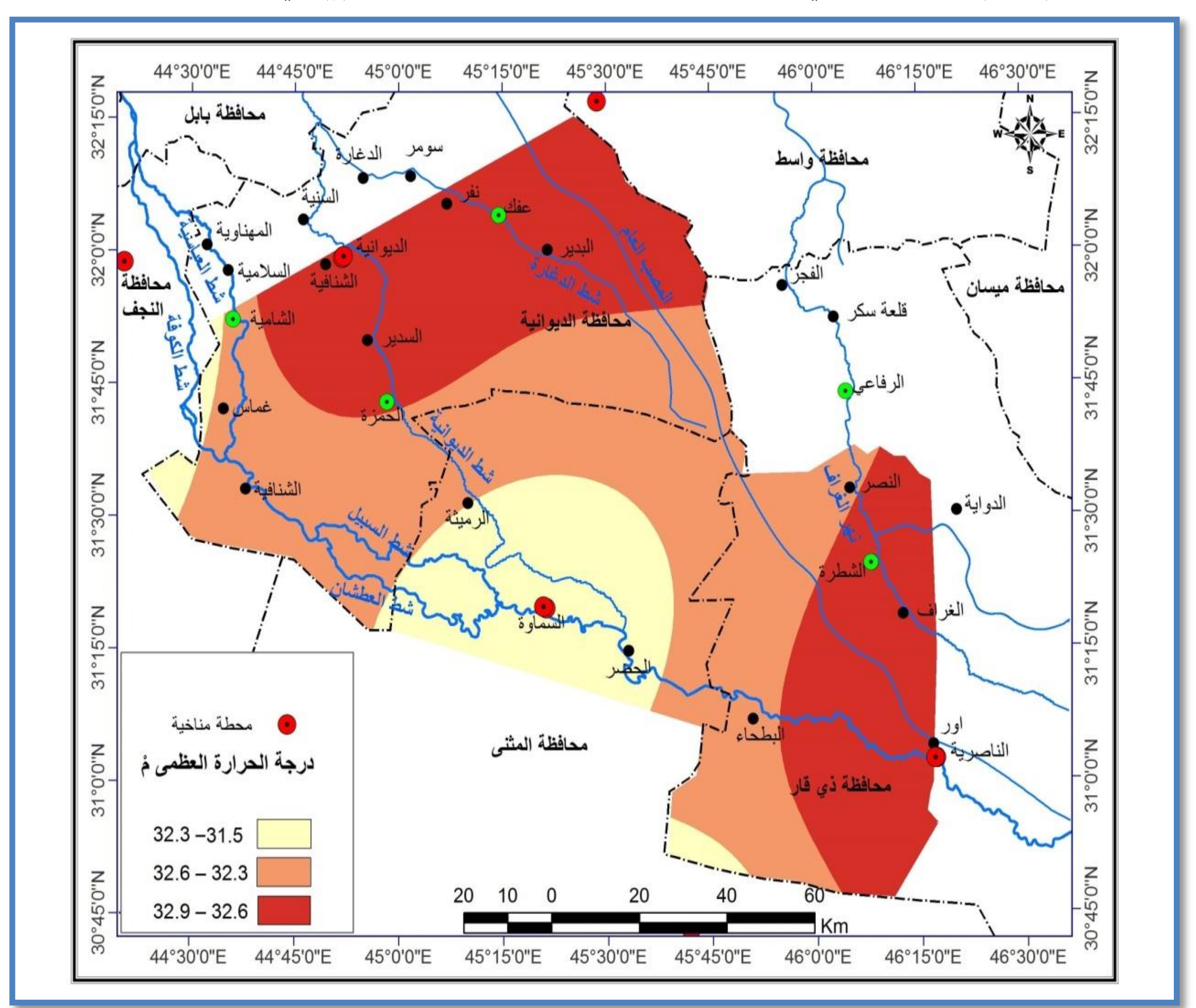
(3-5) والشكل (3-8) التباين المكاني لدرجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة ، ويقسم هذا التباين الى مجموعة من رتب كالاتي :

1- **الرتبة الاولى :** تتمثل هذه الرتبة في الاقسام الجنوبية والشمالية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (31.5 ، 32.3 مْ) وتشغل مساحة (229 كم^2) وبنسبة (15.03%).

2- **الرتبة الثانية :** تظهر بشكل واسع ولاسيما في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (32.3 ، 32.6 مْ) وتشغل مساحة (6680 كم^2) وبنسبة (43.83%) من المنطقة.

3- **الرتبة الثالثة :** تمتد هذه الرتبة في الاقسام الشمالية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح تباينها بين (32.6 ، 32.9 مْ) وتشغل مساحة (6270 كم^2) وبنسبة(41.14%) من المنطقة.

خريطة (3-3) التباين المكاني لمعدلات درجة الحرارة العظمى السنوية (مْ) في منطقة الدراسة



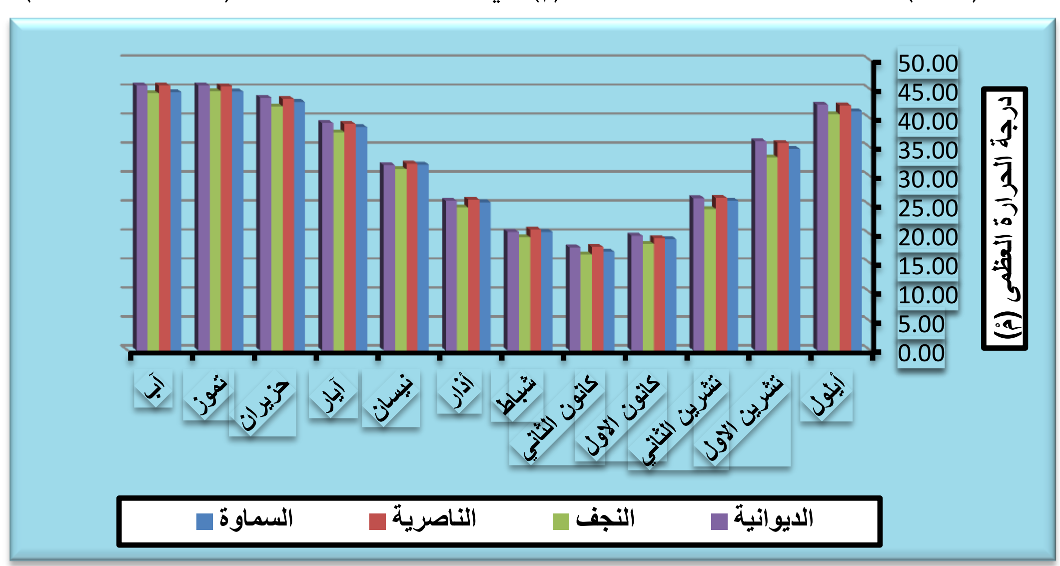
المصدر : اعتماداً على بيانات الجدول (3-4) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول(3-5) المساحة والنسبة المئوية لدرجة الحرارة العظمى (مْ) في منطقة الدراسة

درجة الحرارة العظمى م	المساحة/ كم²	النسبة المئوية%
32.3 – 31.5	2291	15.03
32.6 – 32.3	6680	43.83
32.9 – 32.6	6270	41.14
المجموع	15241	100

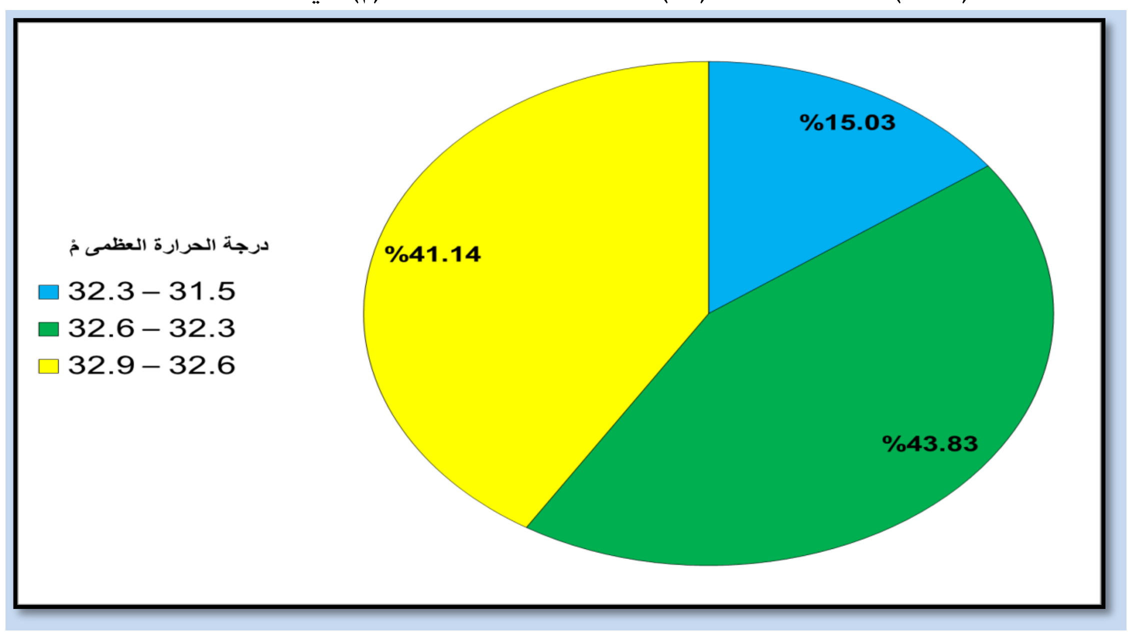
المصدر : بالاعتماد على جدول(3-4) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل (3-7) معدل درجة الحرارة العظمى (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-4)

شكل (3-8) النسبة المئوية (%) لدرجة الحرارة العظمى (مْ) في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-5)

تبين من الجدول (3-4) والشكل (3-9) ان المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) وتم تسجيلها قبل شروق الشمس اذ تزيد في فصل الصيف وتقل معدلاتها في فصل الشتاء اذ سجل اعلى معدل في شهر تموز فبلغ نحو(27.96 ،28.71، 29.20 ، 28.86 مْ) ، بينما سجل ادنى معدل في فصل الشتاء لتصل الى ادنى مستوياتها في شهر كانون الثاني اذ بلغ نحو (5.83 ،6.52 ، 5.62 ، 6.30 مْ) لكل منهما على التوالي في محطات الدراسة . اما المعدل السنوي فبلغ نحو (17.57 ، 18.39 ، 17.95 ،18.38مْ) على التوالي . تبين من تحليل الخريطة (3-4) والجدول (3-6) والشكل (3-10) التباين المكاني لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) في منطقة الدراسة. حيث يقسم هذا التباين على شكل رتب كالاتي:

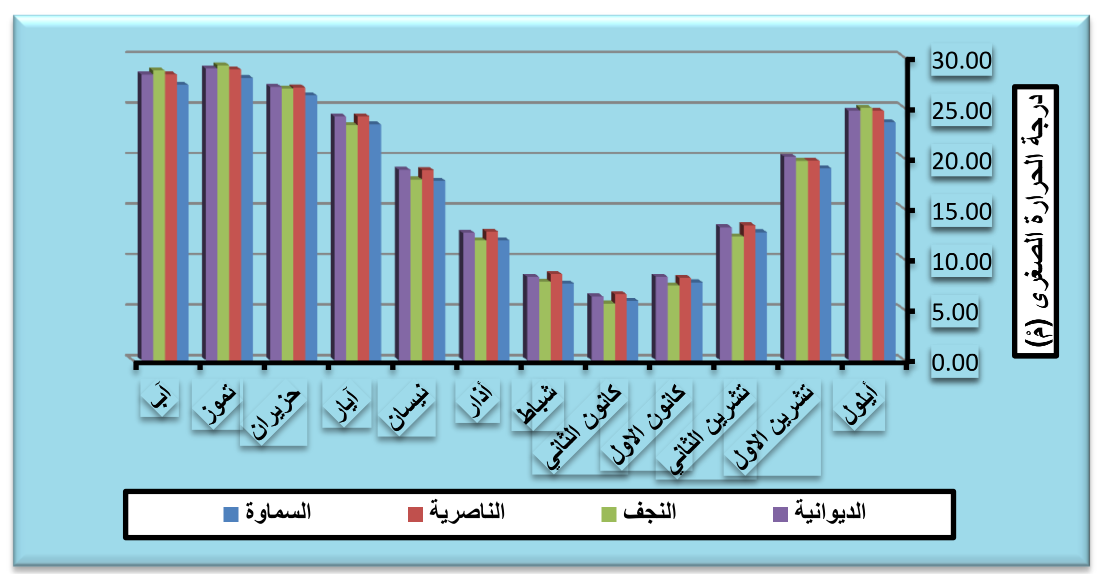
1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الجزء الجنوبي الغربي والتي تتراوح درجة تباينها (17.6 ، 17.9 مْ) وتشغل مساحة (3026 كم^2) وبنسبة (19.85%) .

2- **الرتبة الثانية** : تظهر هذه الرتبة في الاقسام الوسطى والجنوبية الشرقية والغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (17.9 ، 18.1 مْ) وتشغل مساحة (4770 كم^2) وبنسبة (31.30%) .

3- **الرتبة الثالثة** : امتدت بشكل واسع ولاسيما في الاجزاء الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (18.1 ، 18.4 مْ) وتشغل مساحة (7440 كم^2) وبنسبة (48.85%) من المنطقة . ان قلة الغطاء النباتي الذي له دور في تباين المديات الحرارية الشهرية لدرجات الحرارة (العظمى ، الصغرى) فتكون اعلى ما يمكن في شهري (اب، ايلول) حيث بلغ نحو (17.3 ،17.72 مْ) في محطة السماوة ، اما محطة الناصرية فبلغ (17.37 ،17.61مْ) وفي محطة النجف حيث سجل نحو (15.66 ، 15.75 مْ) ، بينما في محطة الديوانية بلغ نحو (17.4 ، 17.68 مْ) لكل منهما على التوالي. وتكون ادنى في شهري (كانون الاول ، كانون الثاني) حيث بلغت (11.47 ،11.13 مْ) في محطة السماوة ، اما محطة الناصرية فسجل نحو(11.27 ، 11.33 مْ) ، بينما محطة النجف بلغ (10.95 ،10.95 مْ) ، وفي محطة الديوانية يصل نحو (11.53 ، 11.48 مْ) لكل منهما على التوالي. هذا يعني وجود تباين حراري كبير في منطقة الدراسة له اثر كبير في تكوين المظاهر الارضية جديدة من خلال ارتفاع في درجة الحرارة في اثناء النهار يؤدي الى تمدد المعادن المكونة للصخور ، وانخفاض درجة الحرارة اثناء الليل يؤدي الى تقلص تلك المعادن وبفعل التمدد والتقلص يتم تفكيك الصخور وتحطيمها، ونشوء ظاهرة التقشير(Exfoliation) حيث تتعرض طبقة الصخور العليا الى التغير اليومي لدرجات الحرارة الامر الذي يحتم عليها ان تنفصل عن بقية اجزاء الصخور الواقعة اسفلها والتي لا تتأثر بالدرجة نفسها الحاصلة في درجة الحرارة. وينتج من هذه العملية انفصال قشور صخرية بشكل صفائح رقيقة تسقط عند اسفل المنحدرات . يؤدي ارتفاع الحرارة الى جفاف التربة مما يساعد على ارتفاع المياه الجوفية الى الاعلى خلال مسامات التربة بموجب الخاصية الشعرية حيث يتبخر الماء من النطاق الاعلى الجاف الذي يقع فوق مستوى الماء الجوفي تاركا ما يحمله من املاح داخل المسامات الصخرية

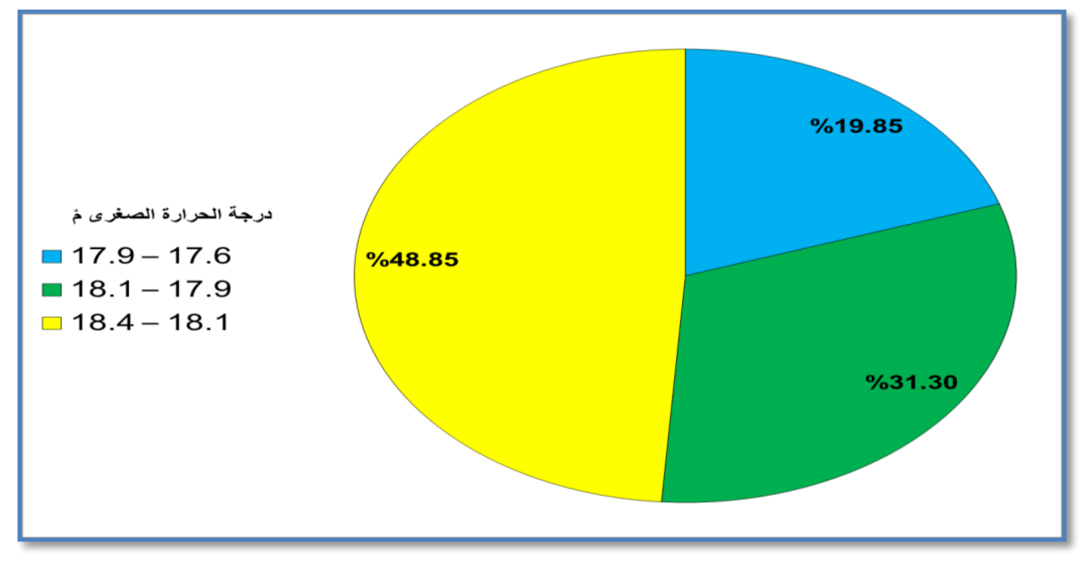
وان نمو البلورات الملحية يؤدي الى تفكك المواد اللاصقة لذرات الصخور وتقشر طبقاتها [1] . أن ارتفاع معدلات درجة الحرارة يؤدي الى نشاط وزيادة التعرية الريحية نتيجة لشدة التبخر في المنطقة ويودي هذا الارتفاع الى تبخر المياه من الاراضي الطينية ويقود بتكون المظهر الارضي ويعرف بالسباخ، يعود سبب التباين في درجات الحرارة صيفاً وشتاءً وارتفاع المديات الحرارية اليومية والسنوية ، الى وقوع منطقة الدراسة ضمن العروض شبه المدارية وزيادة زاوية سقوط الاشعاع الشمسي، فضلاً عن عدم تأثر المنطقة بالمسطحات المائية التي تساعد على تقليل المدى الحراري [2].


شكل (3-9) معدل درجة الحرارة الصغرى (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول (3-4)

شكل(3-10) النسبة المئوية (%) لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) في منطقة الدراسة



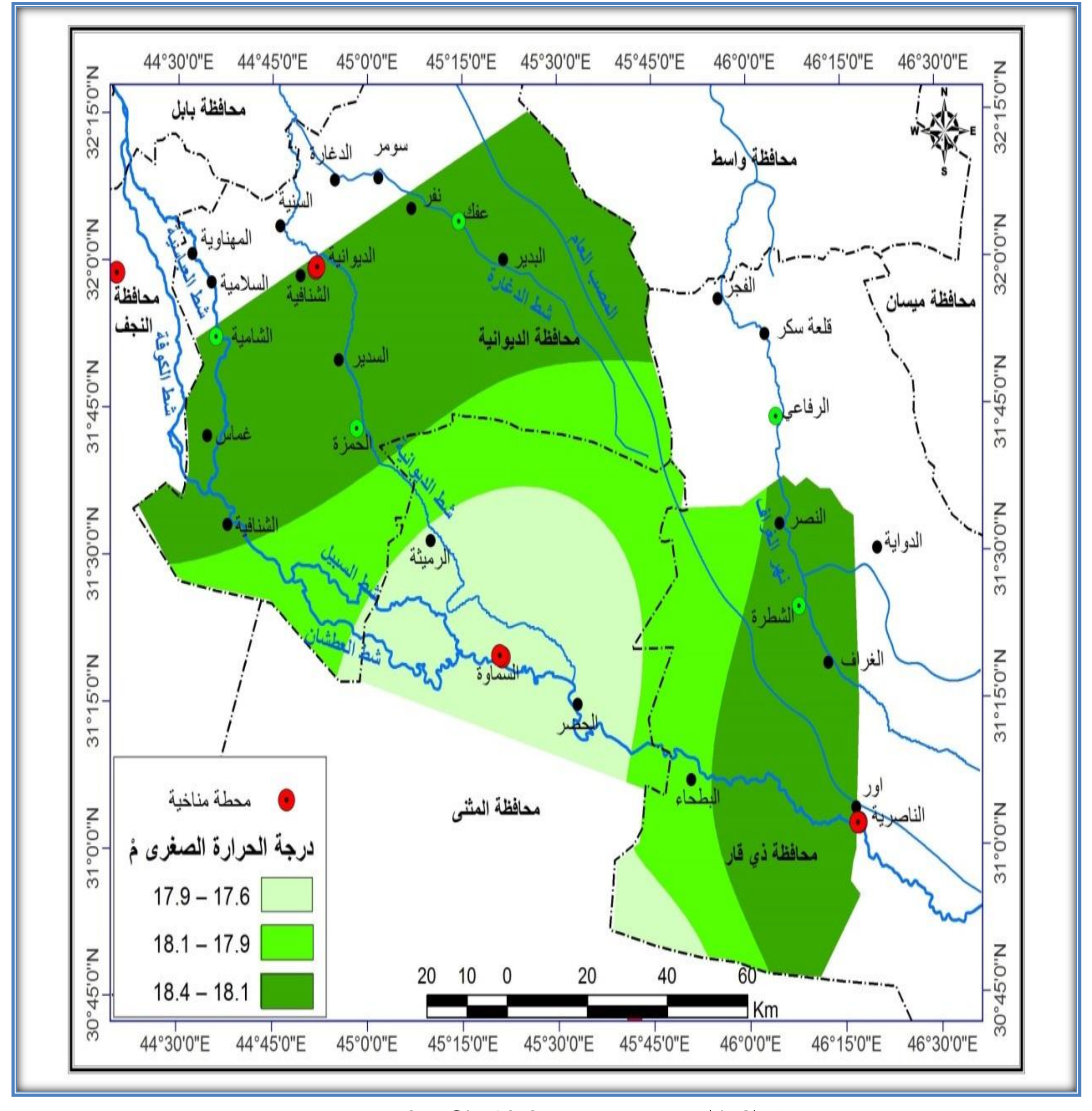
المصدر : بالاعتماد على جدول (3-6)

---

[1] عبد الآلة رزوقي كربل، علم الإشكال الأرضية الجيومورفولوجيا ،جامعة البصرة ،كلية الآداب ،1986، ص85.

[2] أحمد عبد الله أحمد بابكر ، أسس الجغرافيا المناخية، الشركة الحديثة للطباعة، الدوحة، قطر . 1997،ص86.

خريطة (3-4) التباين المكاني لمعدلات درجة الحرارة الصغرى السنوية (مْ) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (3–4) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (3-6) المساحة والنسبة المئوية لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) في منطقة الدراسة

درجة الحرارة الصغرى (مْ)	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية%
17.9 – 17.6	3026	19.85
18.1 – 17.9	4770	31.30
18.4 – 18.1	7445	48.85
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3–4) باستخدام برنامج Arc Map10.3

3 -2 -3 سرعة واتجاه الرياح Wind speed and direction

تأتي الرياح بوصفها أحد العوامل المناخية المهمة التي تسهم في تكوين الاشكال الارضية، ويظهر تأثيرها بشكل واضح في الاقاليم الصحراوية وشبه الصحراوية، لأنها تكون شديدة اغلب الاوقات[1]، وتُعد الرياح من العوامل الجيومورفولوجية المهمة التي لها دور كبير في العمليات الجيومورفية ولاسيما (التعرية الريحية) في أي منطقة ولاسيما المناطق الجافه المكشوفة كمنطقة الدراسة التي يظهر أثر الرياح واضحاً فيها إذْ تأتي بعد الأمطار في فعل التعرية والإرساب ولاسيما في الأقاليم الصحراوية وشبه الصحراوية ، لذلك وقوع منطقة الدراسة ضمن الاقاليم الجافة ولهذا يؤدي العامل الريحي دوره في تشكيل العملية الريحية فالحقيقة العلمية المؤكدة ان الرياح هي القوة الميكانيكية الاساسية في تكوين المظاهر الترسيبية في الصحاري ، وهناك عوامل طبيعية وبيئية تؤدي لزيادة العمل الريحي في المنطقة منها (استمرار سرعة الرياح ، قلة الامطار الناتجة عن زيادة الجفاف، قلة الغطاء النباتي وتبعثره وانعدامه في كثير من المناطق، استواء السطح وقلة العوائق التضاريسية بوجه الرياح، مدى حراري يومي كبير يؤدي الى حدوث عمليات التجوية ومن ثم توفر المواد المفككة التي تذروها الرياح[2]، وتبين من الجدول (3-7) والشكل (3-11) ان معدل سرعة الرياح السنوي في محطات الدراسة بلغ نحو (3.3 ، 4.1 ، 1.9 ، 4.0 م/ثا) على التوالي ، وجد تباين في قيم المعدلات الشهرية لسرعة الرياح تكون اعلى المعدلات في فصل الصيف للأشهر (حزيران، تموز، اب) والبالغة نحو (4.1 ، 3.9 ، 3.5 م/ ثا) على التوالي لمحطة السماوة . اما محطة الناصرية فبلغت معدلاتها نحو (5.8 ، 5.7 ، 4.8 م/ ثا) على التوالي ، وفي محطة النجف حيث سجلت نحو (2.9 ، 2.7 ،2.2 م/ثا) على التوالي اما محطة الديوانية فبلغت نحو (5.6 ، 5.5 ، 4.8 م/ ثا) ، وتنخفض خلال فصل الشتاء في الاشهر (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) والبالغة نحو (2.6 ، 2.7 ، 3.3 م/ ثا) على التوالي لمحطة السماوة ، وسجل نحو (3.0 ، 3.2 ، 3.7 م/ ثا) لمحطة الناصرية ، اما محطة النجف فبلغت معدلاتها نحو(1.1 ، 1.3 ، 1.8 م/ ثا) على التوالي ، وفي محطة الديوانية اذ بلغ نحو(3.0 ، 3.1، 3.6 م/ ثا) على التوالي ، وتبين ان للرياح دور كبير في تشكيل المظهر الارضي في منطقة الدراسة ، وذلك بمساعدة العوامل الاخرى فقلة الامطار الناتجة عن زيادة الجفاف، واقترانه بارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى تفكك التربة وجعلها قابلة للتعرية والنقل بفعل الرياح ، كما ان العلاقة عكسية بين معدلات الرطوبة النسبية والحرارة الشهرية تؤدي الى جفاف التربة وزيادة نشاط الرياح [3] .

---

(1) وفيق الخشاب وآخرون،علم الجيولوجيا، تعريفه، تطوره، مجالات تطبيقه، جامعة بغداد، بغداد، 1978، ص 219.

(2) صباح عبود عاتي الخزعلي ، مصدر سابق ، ص96.

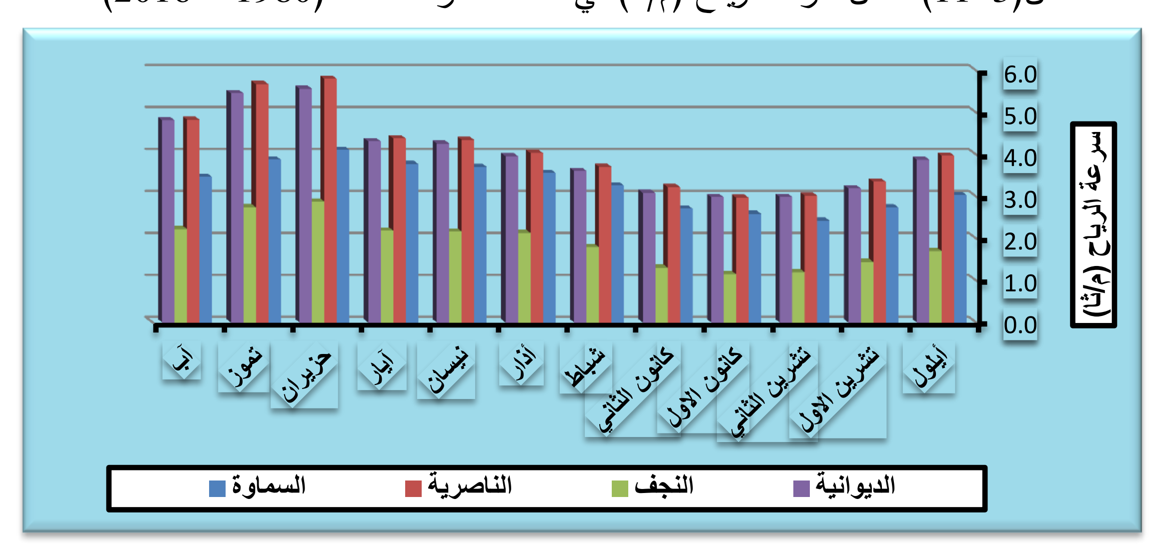
(3) عدنان هزاع الباتي وكاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، عدد 23، 1989، ص77.

جدول(3–7) معدل سرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	3.0	4.0	1.7	3.9
2	تشرين الاول	2.7	3.4	1.4	3.2
3	تشرين الثاني	2.4	3.0	1.2	3.0
4	كانون الاول	2.6	3.0	1.1	3.0
5	كانون الثاني	2.7	3.2	1.3	3.1
6	شباط	3.3	3.7	1.8	3.6
7	أذار	3.6	4.0	2.1	4.0
8	نيسان	3.7	4.3	2.2	4.3
9	أيار	3.8	4.4	2.2	4.3
10	حزيران	4.1	5.8	2.9	5.6
11	تموز	3.9	5.7	2.7	5.5
12	آب	3.5	4.8	2.2	4.8
المعدل		3.3	4.1	1.9	4.0

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016.

شكل(3–11) معدل سرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول (3–7).

ينبغي عدم اغفال دور اتجاه الرياح ومدى تأثيرها في المنطقة عن طريق توافق اتجاه الرياح مع اتجاه الانحدار في المنطقة مما اثر في تعرض المنحدرات لفعل الحت الريحي والتي تحدد رطوبتها وحرارتها وحمولتها من الرواسب والمواد العالقة مما يؤثر في نشاط العمليات الجيومورفية ، ان الجدول (3–8) والشكل (3–12) يوضحان سيادة الرياح الشمالية الغربية هي السائدة خلال اشهر السنة في منطقة الدراسة اذا بلغت نسبة تكرارها (18.1%) بينما تأتي الرياح الشمالية في المرتبة الثانية اذ بلغت نسبة تكرارها (13.9%) اما الرياح الغربية فبلغت نسبة تكرارها (8.5 %) اما اتجاهات الرياح الاخرى

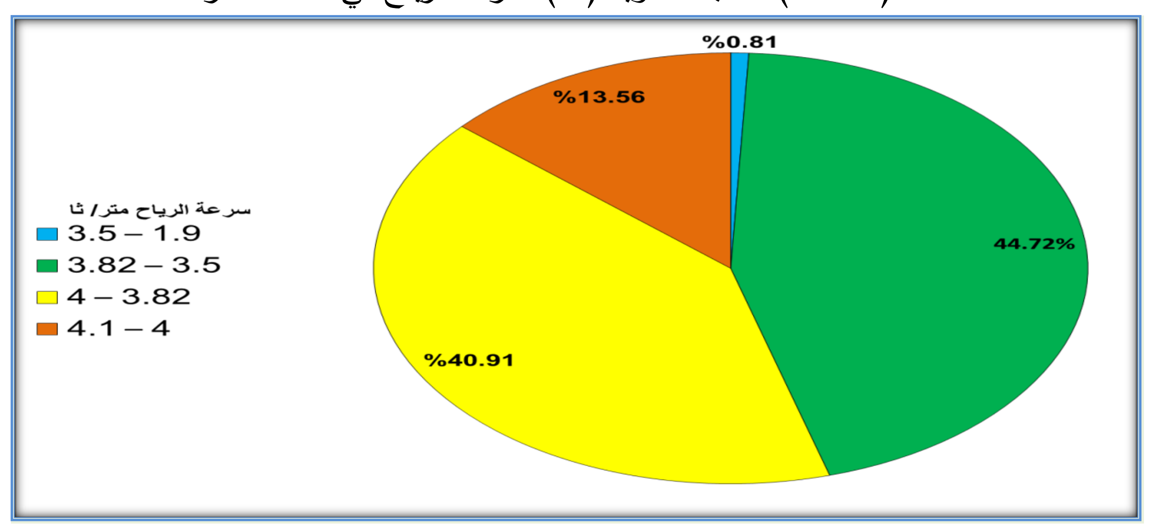
(الجنوبية الغربية، الجنوبية، الجنوبية الشرقية، الشرقية ، الشمالية الشرقية) والبالغة نسبة تكرارها نحو (2.1 ، 3.0 ، 4.1 ، 3.8 ، 3.3 %) على التوالي . تبين من خلال دراسة اتجاه الرياح ان الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي الشمالية الغربية ماعدا محطة النجف إذ كان اتجاه الرياح فيها شمالي ولها دور في تكوين الكثبان الرملية وسفي الرمال والنيم الصحراوي وهذا من خلال الترسيب وتآكل ضفاف الانهار نتيجة زيادة تعامد هبوب الرياح لأنها تحدث الامواج ، كما تؤدي الى تكوين المنخفضات الصحراوية وكهوف الرياح وهذا من خلال النحت والصقل، وايضاً تؤدي على ارتفاع معدلات التبخر والتي تعمل بذلك على زيادة جفاف التربة وتذريتها وخاصة الخالية من الغطاء النباتي .

جدول (3-8) نسبة تكرار اتجاه الرياح في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)

ت	المحطة / اتجاه الرياح	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية	المعدل %
1	شمالية غربية	27.8	23	6.78	14.9	18.1
2	غربية	12.7	12.8	5.1	3.58	8.5
3	جنوبية غربية	3.82	2.3	0.9	1.24	2.1
4	جنوبية	3.62	2.5	2.38	3.3	3.0
5	جنوبية شرقية	3.6	4.6	3.11	5	4.1
6	شرقية	4.72	5.1	3.23	2.2	3.8
7	شمالية شرقية	3.6	2.8	4.15	2.45	3.3
8	شمالية	6.94	15.8	19.45	13.28	13.9
9	السكون	33.18	31.1	54.9	54.05	43.3

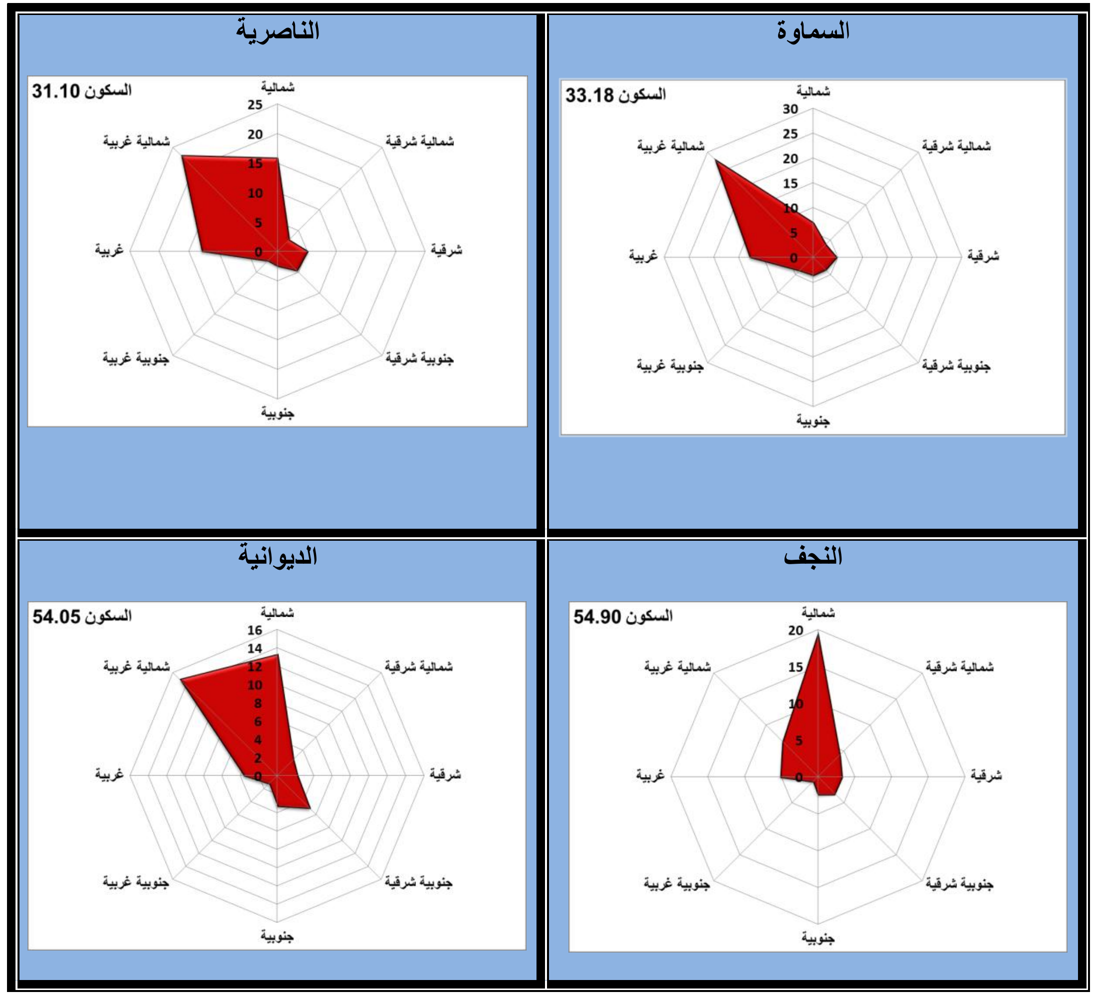
المصدر : بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016

شكل(3– 13) النسبة المئوية (%) لسرعة الرياح في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (3–9)

شكل (3-12) نسبة تكرار اتجاه الرياح في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول (3-8).

يتضح من الخريطة (3-5) والجدول (3-9) والشكل (3-13) التباين المكاني لسرعة الرياح في منطقة الدراسة ، تم تصنيف صورتها المكانية على شكل رتب كما يلي :

1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الجزء الشمالي الغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين (1.9 ، 3.5 م/ ثا) وتشغل مساحة (124 كم^2) وبنسبة (0.81 %) من منطقة الدراسة.

2- **الرتبة الثانية** : امتدت صورتها المكانية بشكل واسع في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (3.5 ، 3.82 م/ ثا) وتشغل مساحة (6815 كم^2) وبنسبة (44.72 %) من المنطقة .

3- **الرتبة الثالثة** : تمتد هذه الرتبة في الاجزاء الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (3.82 ، 4 م/ ثا) وتشغل مساحة (6235 كم^2) وبنسبة (40.91 %) من المنطقة .

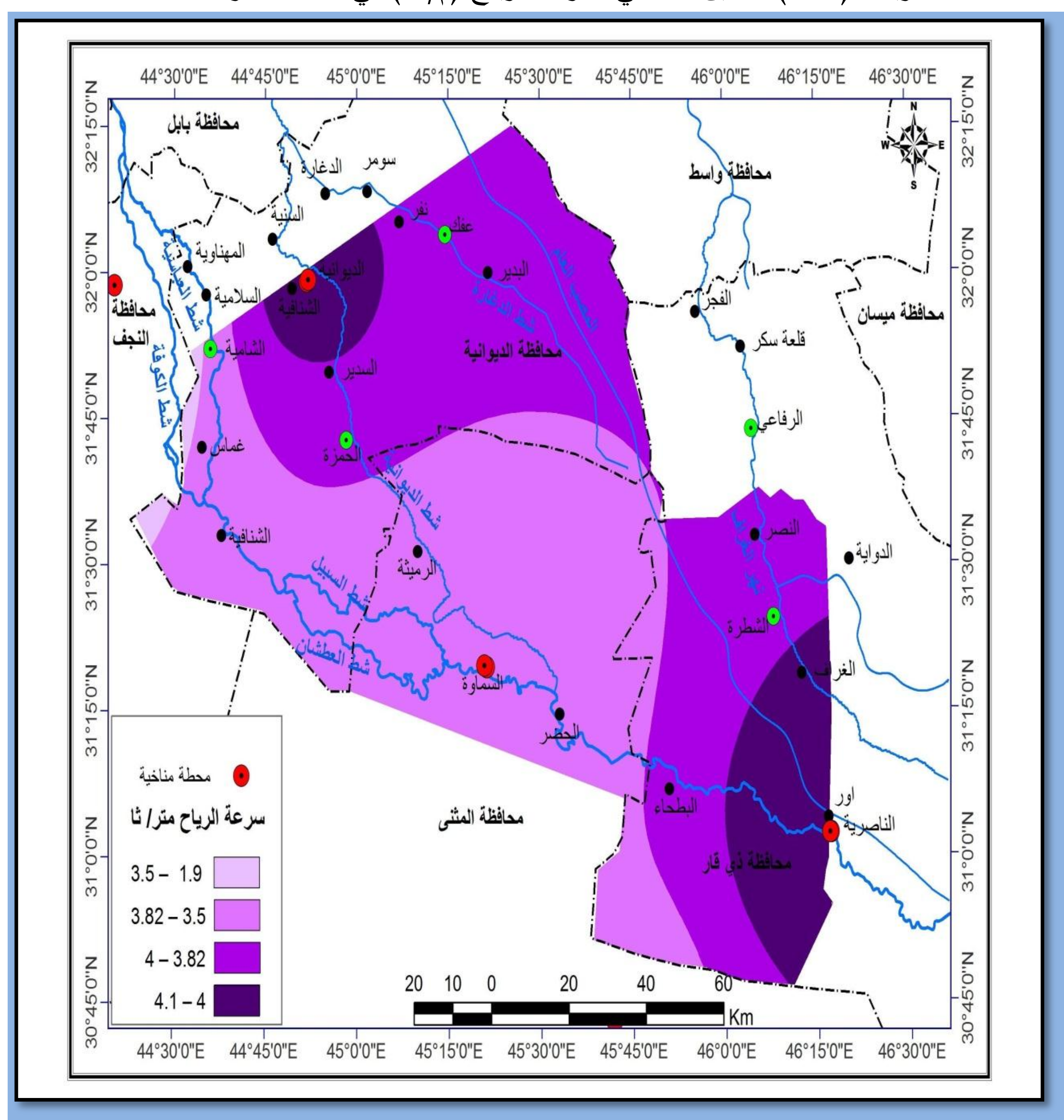
4- **الرتبة الرابعة** : تظهر هذه الرتبة في الاقسام الجنوبية والغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (4 ، 4.1 م/ ثا) وتشغل مساحة (2067 كم^2) وبنسبة (13.56 %) من المنطقة .

جدول (3-9) المساحة والنسبة المئوية لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة

سرعة الرياح متر/ ثا	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
3.5 – 1.9	124	0.81
3.82 – 3.5	6815	44.72
4 – 3.82	6235	40.91
4.1 – 4	2067	13.56
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3-7) باستخدام برنامج Arc Map10.3

خريطة (3-5) التباين المكاني لسرعة الرياح (م/ ثا) في منطقة الدراسة

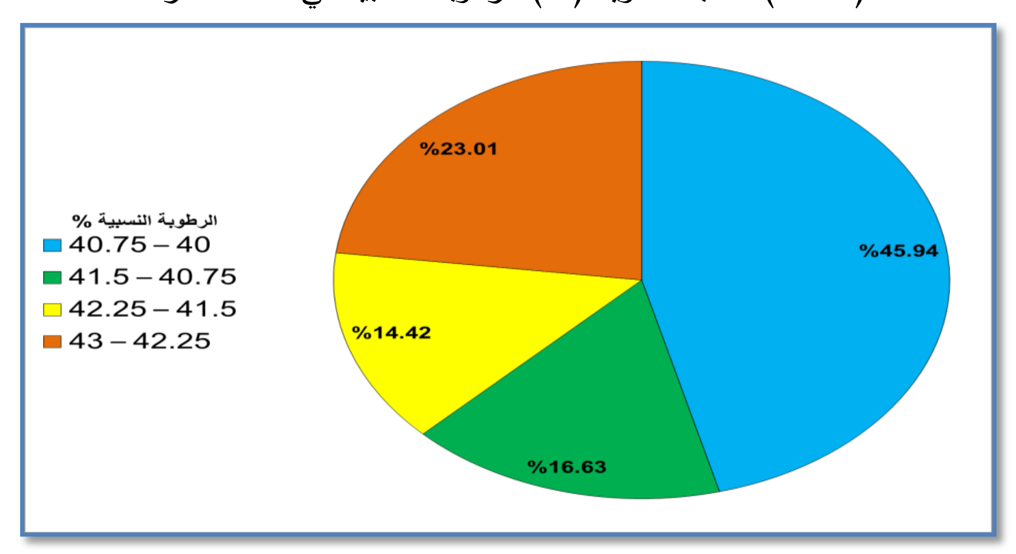


المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3-7) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

3-2-4 الرطوبة النسبية Relative Humidity

تُعد الرطوبة النسبية من العناصر المساعدة على الاحتفاظ بالحرارة إذ تقل كمية الاشعاع الارضي اذا كانت الرطوبة مرتفعة، بينما يكون الهواء الجاف منخفض الرطوبة النسبية اكثر عرضة لفقد حرارته وبسرعة أكبر ويعد الهواء جافاً اذا كانت الرطوبة النسبية اقل من (50%) ومتوسط الجفاف ما بين(60 ،70%) ورطب او شديد الرطوبة اذا زادت عن (70%)[1]، وللرطوبة النسبية أثر فعال في العمل الجيومورفي ، فكلما ازدادت كميات الامطار ارتفعت نسبة الرطوبة النسبية في الجو وهذا يؤدي الى نشاط التجوية الكيميائية، اذ تعمل على تفتيت وتشقق الصخور من خلال تصلبه الى بلورات ملحية بالتجمد و تبلور الاملاح الذائبة بالتبخر.[2] تبين من الجدول (3-10) والشكل (3-15) ان المعدل العام للرطوبة النسبية في المنطقة يتصف بانخفاض معدلاتها اذ يصل (40، 40 ، 42، 43%) على التوالي بينما يصل اعلى معدل للرطوبة النسبية خلال فصل الشتاء للأشهر(كانون الاول، كانون الثاني، شباط) والبالغة (63، 66، 56%) على التوالي لمحطة السماوة ، وفي محطة الناصرية فسجلت بمقدار (65 ، 66 ، 56%) على التوالي . بينما محطة النجف فبلغت (65، 68، 58%) على التوالي اما محطة الديوانية فسجلت (66، 65، 58%) على التوالي. وان ادنى معدل خلال اشهر الصيف (حزيران، تموز، اب) والبالغة (23، 22، 23%) على التوالي لمحطة السماوة اما محطة الناصرية فبلغت (21، 20 ، 22%) على التوالي بينما محطة النجف سجلت (25، 23، 23 %) على التوالي، وفي الديوانية فبلغت (25، 25، 27%) على التوالي.

شكل(3-14) النسبة المئوية (%) للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (3-11).

---

(1) عبد العزيز طريح شرف، الجغرافية المناخية والنباتية، الجزء الاول، الطبعة الاولى، القاهرة، 1986، ص 202.

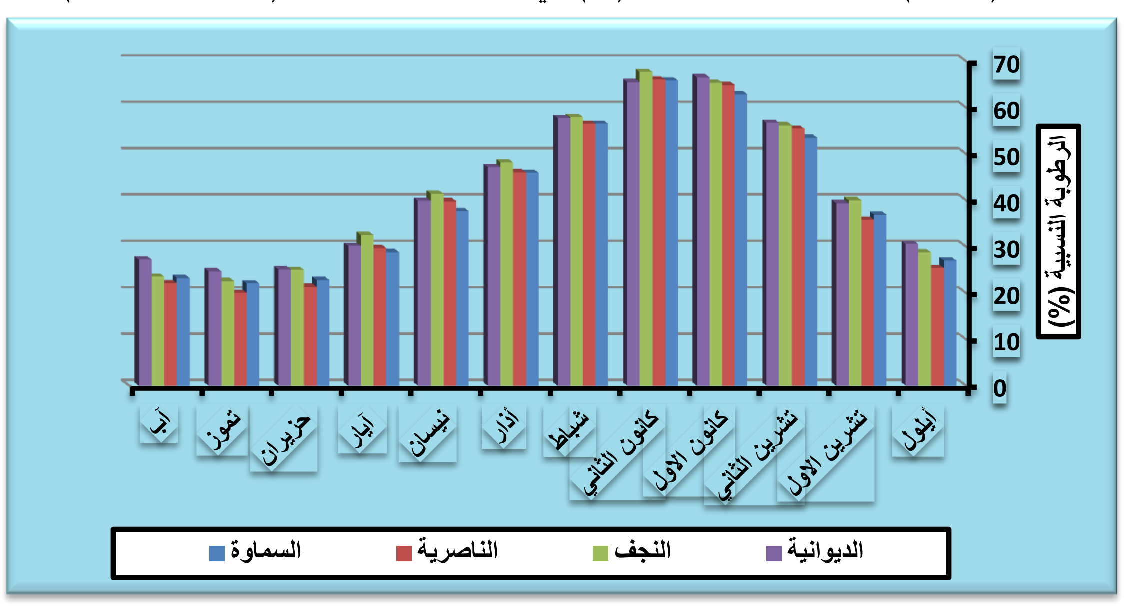
(2) حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجيا ، دار الميسرة للنشر والتوزيع : عمان، 2010 ص 451.

جدول(3-10) معدل الرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (1980 - 2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	27	25	29	31
2	تشرين الاول	37	36	40	39
3	تشرين الثاني	53	55	56	57
4	كانون الاول	63	65	65	66
5	كانون الثاني	66	66	68	65
6	شباط	56	56	58	58
7	أذار	46	46	48	47
8	نيسان	38	40	41	40
9	أيار	29	30	32	30
10	حزيران	23	21	25	25
11	تموز	22	20	23	25
12	آب	23	22	23	27
المعدل		40	40	42	43

المصدر : بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016

شكل (3-15) معدل الرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (1980 - 2016)



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-10)

يتضح من الخريطة (3-6) والجدول(3-11) والشكل (3-14) والتي صنفت بياناتها الى مجموعة من الرتب والتي وزعت جغرافيا التباين المكاني للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة . وتقسم على شكل رتب كما يأتي :

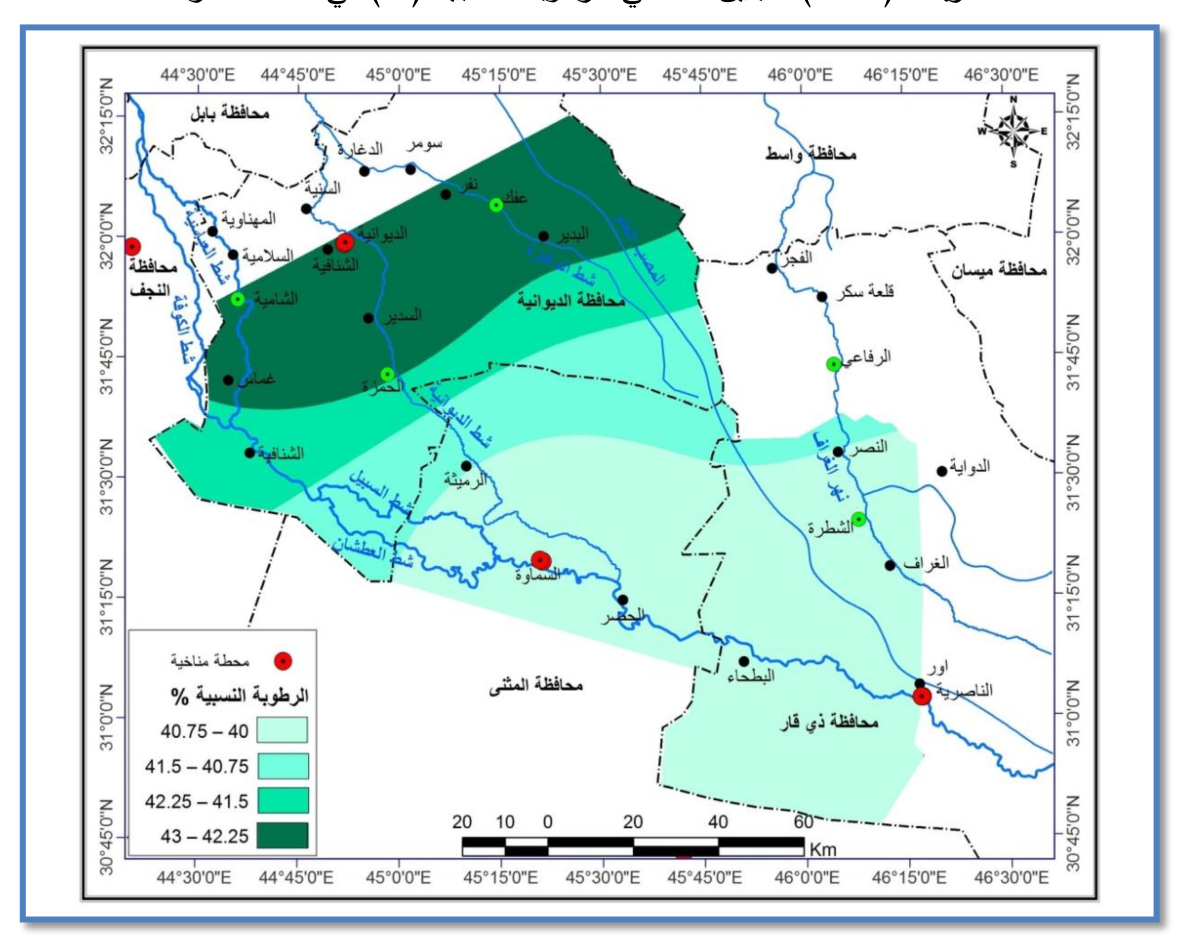
1- **الرتبة الاولى** : تمتد هذه الرتبة صورتها المكانية بشكل واسع ولاسيما في الاقسام الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (40 - 40.75 %) وتشغل مساحة (7001 كم^2) وبنسبة (45.94%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية** : تتمثل هذه الرتبة في الاجزاء الوسطى والشرقية والغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (40.75 - 41.5 %) وتشغل مساحة (2535 كم^2) وبنسبة (16.63 %) من المنطقة .

3- **الرتبة الثالثة** : تظهر هذه الرتبة في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (41.5 - 42.25 %) وتشغل مساحة (2198 كم^2) وبنسبة (14.42 %) من المنطقة .

4- **الرتبة الرابعة** : امتدت هذه الرتبة في الاتجاه الشمالي الشرقي والغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين (42.25 - 43%) وتشغل مساحة (3507 كم^2) وبنسبة (23.01%) من المنطقة .

خريطة (3- 6) التباين المكاني للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على بيانات الجدول (3-10) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول (3-11) المساحة والنسبة المئوية للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة

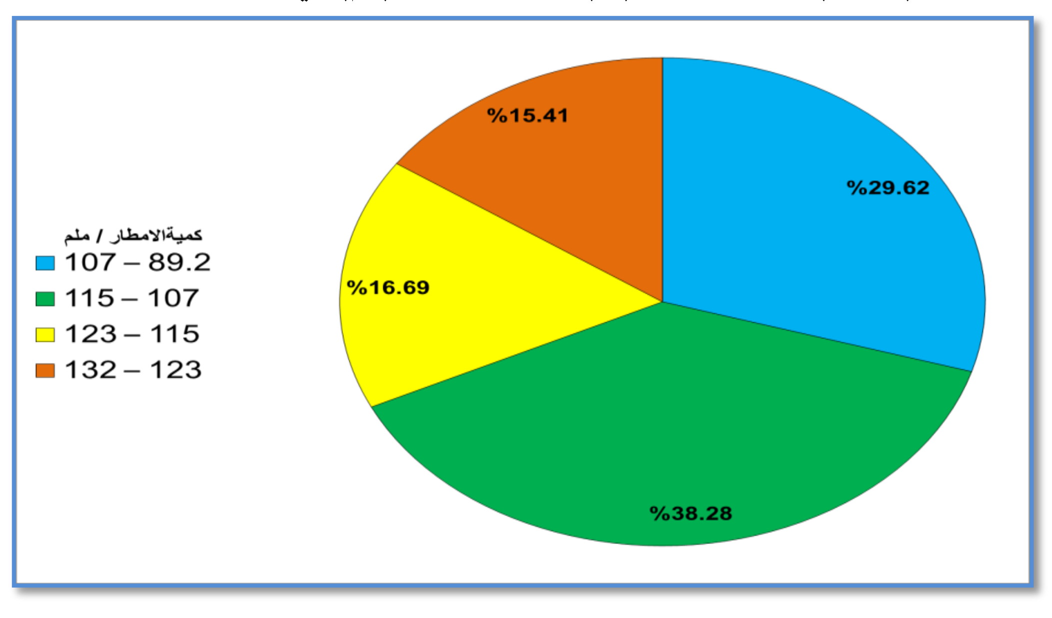
الرطوبة النسبية	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
40.75 – 40	7001	45.94
41.5 – 40.75	2535	16.63
42.25 – 41.5	2198	14.42
43 – 42.25	3507	23.01
المجموع	15241	100

المصدر : بالاعتماد على جدول(3-10) باستخدام برنامج Arc Map10.3

3-2-5 الامطار Rainfall

يُعد عنصر المطر من العناصر الاساسية، لما له من دور في تشكيل مظاهر السطح الجيومورفية من خلال عملية التعرية وما تحدثه من تفتيت للصخور ونقلها وترسيبها في بطون الاودية وتكوين المظاهر الكارستية وتغذية المياه الجوفية ونمو النبات الطبيعي في المنطقة، لذا تتباين الامطار في منطقة الدراسة من سنة الى اخرى ويتركز التساقط في فصل الشتاء ، بسبب مرور المنخفضات الجوية للبحر المتوسط ثم ينعدم التساقط في فصل الصيف لانعدام المنخفضات الجوية [1]. تبين من خلال الجدول (3-12) والشكل (3-17) ان مجموع تساقط الامطار السنوي في منطقة الدراسة اذ يصل نحو (109.4، 131.9 ، 89.8 ، 101.2 ملم) على التوالي. تبين ان اعلى معدل شهري لكمية الامطار كانت خلال الاشهر(تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني) والبالغة نحو (21.5 ، 13.3 ، 22.3 ملم) على التوالي لمحطة السماوة . بينما محطة الناصرية فبلغت نحو (28.0 ، 19.6 ، 20.5 ملم) على التوالي ، وفي محطة النجف فسجلت نحو (13,3 -14,8 - 14,8 ملم) على التوالي . اما محطة الديوانية فبلغت نحو (17.7 ، 15.2 ، 20.6 ملم) على التوالي . وبسبب شدة تأثير المنخفضات الجوية الرطبة في هذه الاشهر، ثم تبدأ مجاميع كمية الامطار بالتناقص التدريجي اذ نجد ان اقل الشهور الممطرة هي (تشرين الاول ، ايار) بسبب قلة تكرار المنخفضات الجوية الرطبة . انعدام سقوط الامطار في فصل الصيف للأشهر (حزيران ، تموز، اب) بسبب سيطرة نطاق الضغط العالي شبه المداري بفعل الحركة الظاهرية للاشعاع الشمسي شمالاً في فصل الصيف وهذا يؤدي الى زيادة في ظاهر الجفاف في المنطقة وبالتالي نشاط العمليات الجيومورفية ولاسيما التعرية الريحية .


شكل(3-16) النسبة المئوية (%) لكمية الامطار (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-13)

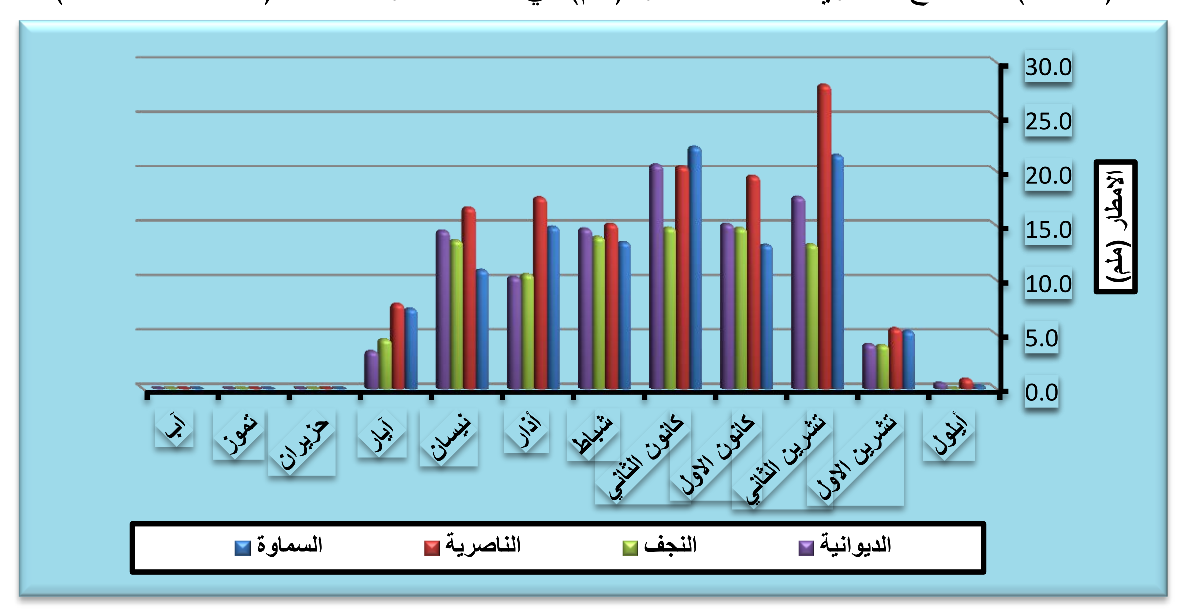
[1] علي حسين شلش، ترجمة ماجد السيد ولي وعبدالاله كربل، مناخ العراق، جامعة البصرة، 1988، ص27.

جدول(3-12) المجموع الشهري لكمية الامطار(ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	0.2	0.9	0.0	0.5
2	تشرين الاول	5.3	5.6	4.1	4.1
3	تشرين الثاني	21.5	28.0	13.3	17.7
4	كانون الاول	13.3	19.6	14.8	15.2
5	كانون الثاني	22.3	20.5	14.8	20.6
6	شباط	13.5	15.2	14.0	14.8
7	أذار	14.9	17.6	10.6	10.3
8	نيسان	11.0	16.7	13.7	14.6
9	أيار	7.4	7.8	4.6	3.5
10	حزيران	0.0	0.0	0.0	0.0
11	تموز	0.0	0.0	0.0	0.0
12	آب	0.0	0.0	0.0	0.0
المجموع		109.4	131.9	89.8	101.2

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016

شكل(3-17) المجموع الشهري لكمية الامطار (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول(3-12)

يتضح من الخريطة (3-7) والجدول (3-13) والشكل (3-16) ان التباين المكاني لكمية تساقط الامطار في منطقة الدراسة تم تصنيف بياناتها على شكل رتب كما يلي :

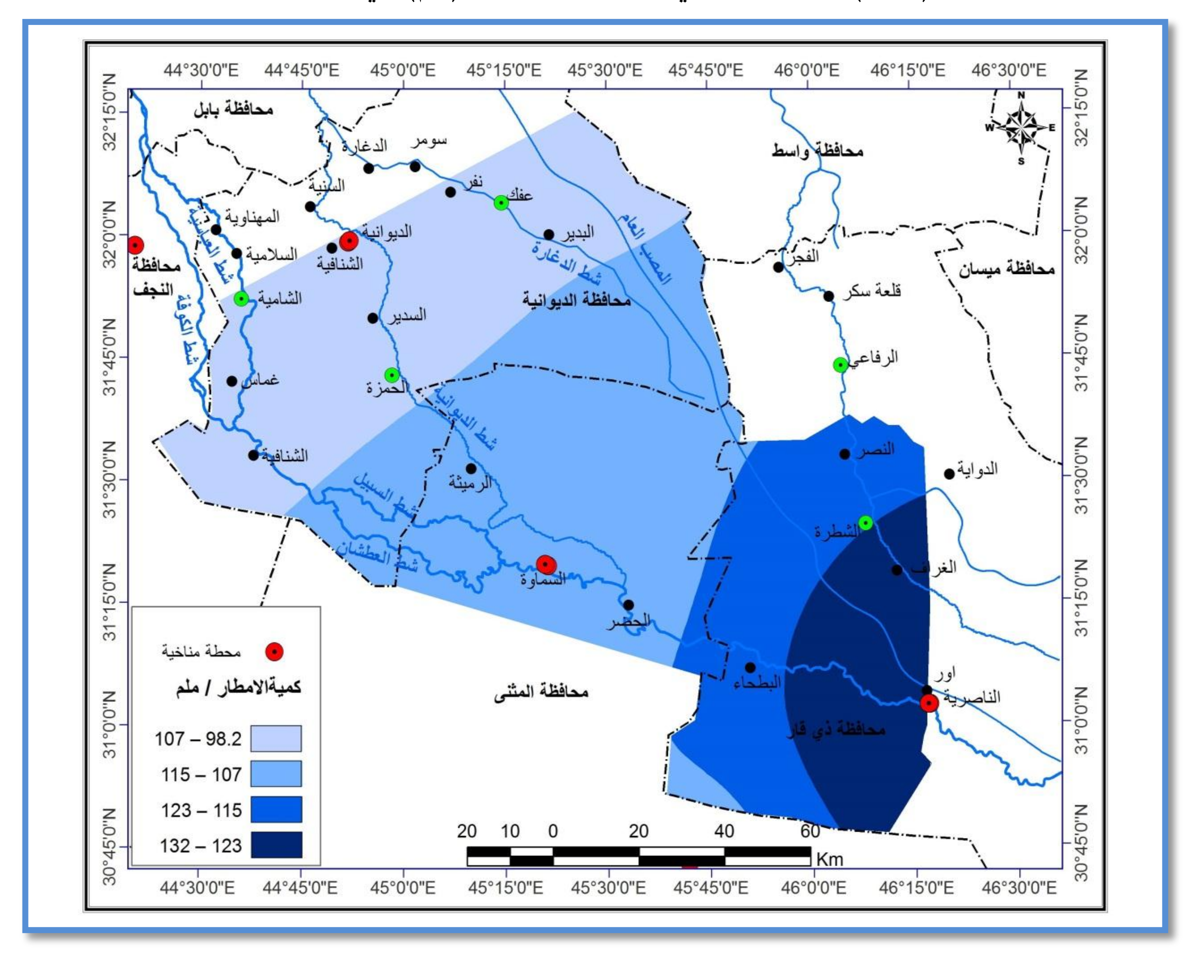
1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الاقسام الشمالية الغربية والشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (89.2 ، 107 ملم) وتشغل مساحة (3515 كم^2) وبنسبة (29.62%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية:** تمتد صورتها المكانية بنطاق واسع في الاجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية والغربية وتتراوح درجة تباينها بين (170، 115 ملم) وبمساحة (5834 كم^2) وبنسبة (38.28%) من المنطقة.

3- **الرتبة الثالثة** : تنتشر في الجزء الجنوب الشرقي والغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين (115، 123 ملم) وتشغل مساحة (2543 كم^2) وبنسبة (16.69%) من منطقة الدراسة .

4- **الرتبة الرابعة** : تظهر هذه الرتبة في الاتجاه الجنوبي الشرقي والتي تتراوح درجة تباينها بين(123 ، 132 ملم) وتشغل مساحة (2349 كم^2) وبنسبة (15.42%) من منطقة الدراسة .

خريطة(3-7) التباين المكاني لكميات الامطار (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3-12) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول (3- 13) المساحة والنسبة المئوية لكمية الامطار (ملم) في منطقة الدراسة

كمية الامطار / ملم	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية%
107 – 89.2	4515	29.62
115 – 107	5834	38.28
123 – 115	2543	16.69
132 – 123	2349	15.41
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3-12) باستخدام برنامج Arc Map10.3

3-2 -6 الامطار الفعالة Effective rainfall

عند احتساب الموازنة المائية المناخية لمنطقة معينة يجب معرفة كمية الامطار الفعالة ، ويقصد بالأمطار الفعالة هي كمية المياه من الامطار التي تختزن داخل التربة في منطقة نمو الجذور وتساهم في امداد النبات بالماء[1] وليس كل ما يسقط من الامطار يصل الى سطح الارض ويستفاد منه إذ إن قسماً من الامطار الساقطة يتبخر في اثناء سقوطها من الجو في حين القسم الثاني يسقط على اوراق النباتات اذ يتبخر جزء منها . والقسم الآخر يصل الى سطح الارض وتجري على شكل مياه سطحية، اذ يتسرب جزء منها في التربة لتصل الى منطقة جذور النباتات بينما يتسرب القسم الآخر الى أعماق التربة يصل الى خزانات المياه الجوفية [2] .اما العوامل التي توثر على الامطار الفعالة فهي (الظروف المناخية ، نسجه التربة ، التضاريس ، عمق منطقة الجذور) لذا عرفته شركة سلخوزبروم الروسية معامل المطر الفعال بانه ذلك الجزء من الامطار الساقطة الذي يتسرب داخل التربة على وفقا نسجتها وتركيبها والذي فقد عن طريق التبخر لكل موقع او مكان بناء على صفات التربة والاحوال المناخية ، وعليه فالقيمة الفعلية للأمطار نفس الكمية المتبقية من الامطار مطروح منها الفواقد المائية [3]. ويتم ايجاد كمية الامطار الفعالة عن طريق ضرب مجموع الامطار الساقطة بعامل المطر الفعال . حيث ثم الاعتماد على معامل المطر الفعال وفق طريقة (سلخوزبروم) اي ان محطات الدراسة تقع ضمن هذا المعامل كما في الجدول(3-14).

جدول(3-14) المعدلات الشهرية لمعامل المطر الفعال (ملم) لمقياس وفق طريقة سلخوز بروم

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
معامل المطر لمنطقة الدراسة	0.70	0.75	0.80	0.85	0.85	0	0	0	0	0.80	0.70	0.70

المصدر: Ussr Selkhozprom export , General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq , Ministry of Irrigation , volume III , Book 1,Moscow,Baghdad , 1982 , p.33-44

تبين من الجدول (3-15) والشكل (3-18) ان المجموع السنوي للأمطار الفعالة في منطقة الدراسة اذ يصل نحو (77.34، 93.74 ، 67.75 ، 75.36 ملم) على التوالي ، وسجل اعلى معدل شهري خلال فصل الشتاء للأشهر (تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني) والبالغة نحو (31.82 ، 8.83 ، 14.71 ملم) على التوالي لمحطة السماوة ، وفي محطة الناصرية فبلغت نحو (17.40

---

(1) عبد المنعم محمد عامر ، حركة الماء في الاراضي ومقننات الري، ط1، دار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة،2001، ص366.

(2) سلام هاتف احمد الجبوري ،الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد والبصرة ،اطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد كلية التربية ابن رشد، 2005 ،ص174 .

(3) المصدر نفسه،ص173 .

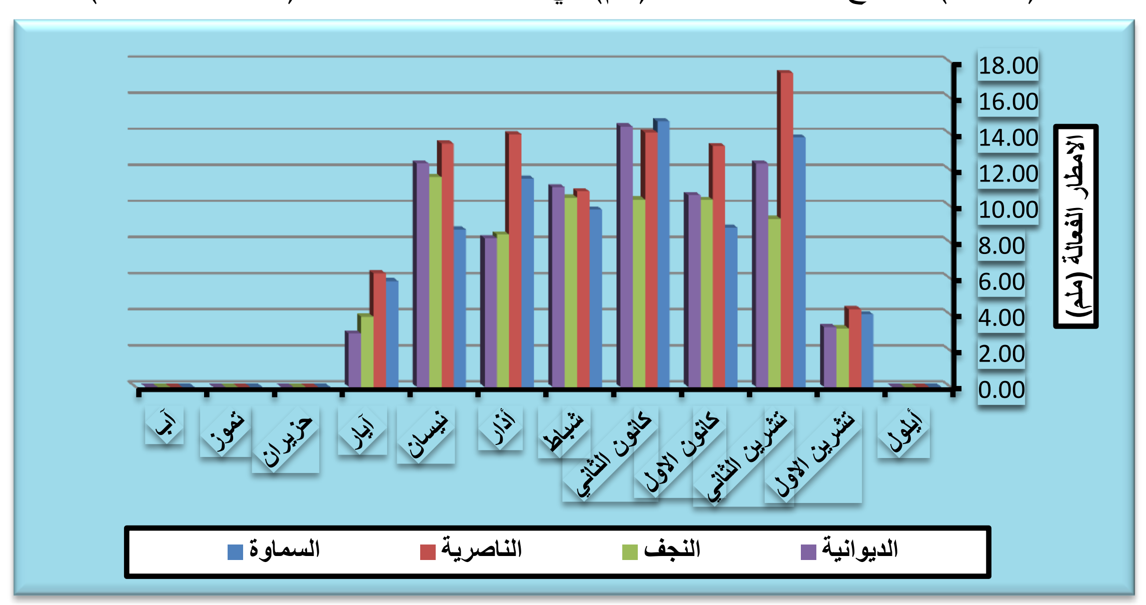
13.34، 14.10 ملم) على التوالي، اما في محطة النجف فسجل بمقدار (9.32 ، 10.37 ، 10.38 ملم) على التوالي ، وسجل في محطة الديوانية بمقدار(12.37، 10.62، 14.43 ملم) على التوالي ، ثم تبدأ معدلات كمية الامطار الفعالة نحو الانخفاض في الاشهر (شباط ، اذار ، نيسان ، ايار)، وتنعدم كمية الامطار الفعالة (حزيران ، تموز ، اب، ايلول) على التولي.

جدول(3-15) مجموع الامطار الفعالة (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980 -2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	0.00	0.00	0.00	0.00
2	تشرين الاول	4.02	4.31	3.24	3.31
3	تشرين الثاني	13.82	17.40	9.32	12.37
4	كانون الاول	8.83	13.34	10.37	10.62
5	كانون الثاني	14.71	14.10	10.38	14.43
6	شباط	9.83	10.83	10.49	11.06
7	أذار	11.54	14.00	8.45	8.24
8	نيسان	8.73	13.48	11.62	12.37
9	أيار	5.86	6.29	3.89	2.96
10	حزيران	0.00	0.00	0.00	0.00
11	تموز	0.00	0.00	0.00	0.00
12	آب	0.00	0.00	0.00	0.00
المجموع		77.34	93.74	67.75	75.36
المعدل		6.45	7.81	5.65	6.28

المصدر: ملحق (5) و(6) و(7) و(8)

شكل(3-18) مجموع الامطار الفعالة (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980 -2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول (3- 15)

تبين من تحليل الخريطة (3–8) والجدول (3–16) والشكل (3–19) التي صنفت بياناتها الى مجموعة رتب ووزعت جغرافياً التباين المكاني لكميات الامطار الفعالة في منطقة الدراسة وتقسم بياناتها على شكل رتب كما يلي :

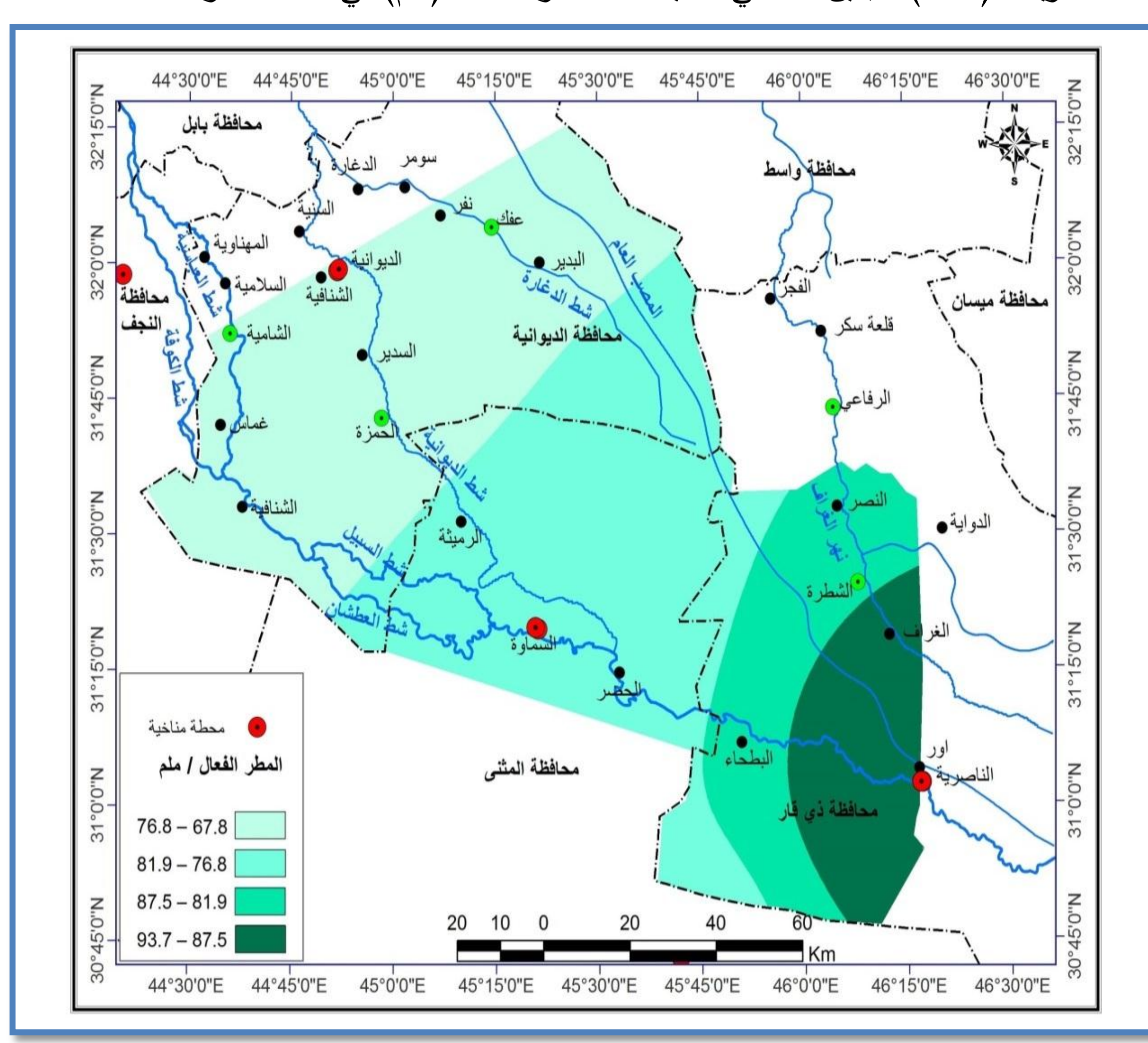
1- **الرتبة الاولى** : تمتد هذه الرتبة في الاقسام الشمالية الشرقية والغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (67.8، 76.8 ملم) وتشغل مساحة (5881 كم^2) وبنسبة (38.59%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية** : تتمثل هذه الرتبة في الاجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية والغربية وتتراوح درجة تباينها بين(76.8، 81.9 ملم) وتشغل مساحة (5693 كم^2) وبنسبة (37.53%) من المنطقة .

3- **الرتبة الثالثة** : تسود هذه الرتبة في الجزء الجنوبي الشرقي وتتراوح درجة تباينها بين (81.9 ، 87.5 ملم) وتشغل مساحة (2100 كم^2) وبنسبة (13.78%) من المنطقة .

4- **الرتبة الرابعة** : تمتد هذه الرتبة في الجزء الجنوبي الشرقي والتي تتراوح درجة تباينها بين (87.5، 93.7 ملم) وتشغل مساحة (1567 كم^2) وبنسبة (10.28%) من المنطقة .

خريطة (3–8) التباين المكاني لكميات الامطار الفعالة (ملم) في منطقة الدراسة



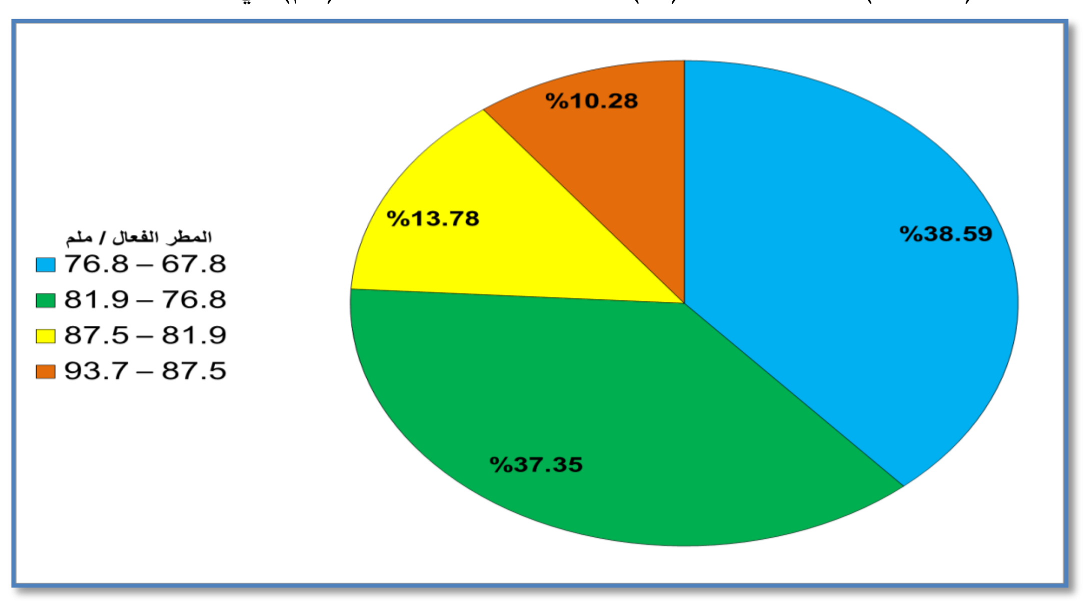
المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3–15) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول (3- 16) المساحة والنسبة المئوية لكميات الامطار الفعالة (ملم) في منطقة الدراسة

المطر الفعال / مل	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية%
76.8 – 67.8	5881	38.59
81.9 – 76.8	5693	37.35
87.5 – 81.9	2100	13.78
93.7 – 87.5	1567	10.28
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3-15) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل (3- 19) النسبة المئوية (%) لكميات الامطار الفعالة (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (3-16).

3-2-7 الشدة المطرية Rainfall Intensity

يؤثر الزمن في العملية الجيومورفية من حيث توقيت بدء العملية والاستمرارية والتقطع، سواء أكانت في زمن طويل او قصير ومن ثم انتهائها، وتحصل التربة على رطوبتها عن طريق تسرب مياه الامطار وتختلف بحسب خصائص التربة والسطح، فضلاً عن خصائص التساقط كالتركيز والشدة المطرية أي كمية الامطار المتساقطة في مدة زمنية معينة، إذ تتزايد معدلات التسرب مع تناقص شدة الامطار وتزايد مدة العاصفة المطرية، كما إن كمية المياه المتسربة تتزايد عند سقوط الزخات المطرية الأولى أو المراحل الاولى من العاصفة ثم تأخذ بالنقصان مع استمرار العاصفة، أضف الى ذلك إن زيادة طول الفاصل الزمني بين تكرار العواصف تؤدي إلى زيادة معدلات التسرب وذلك على العكس من الوضع الناتج عن حدوث عواصف متكررة ومتتابعة[1]. تبين من خلال البيانات المناخية واستخراج المجموع

---

[1] اياد عبد علي سلمان الشمري ،الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو غريبات في محافظة ميسان ،اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ،2018، ص60.

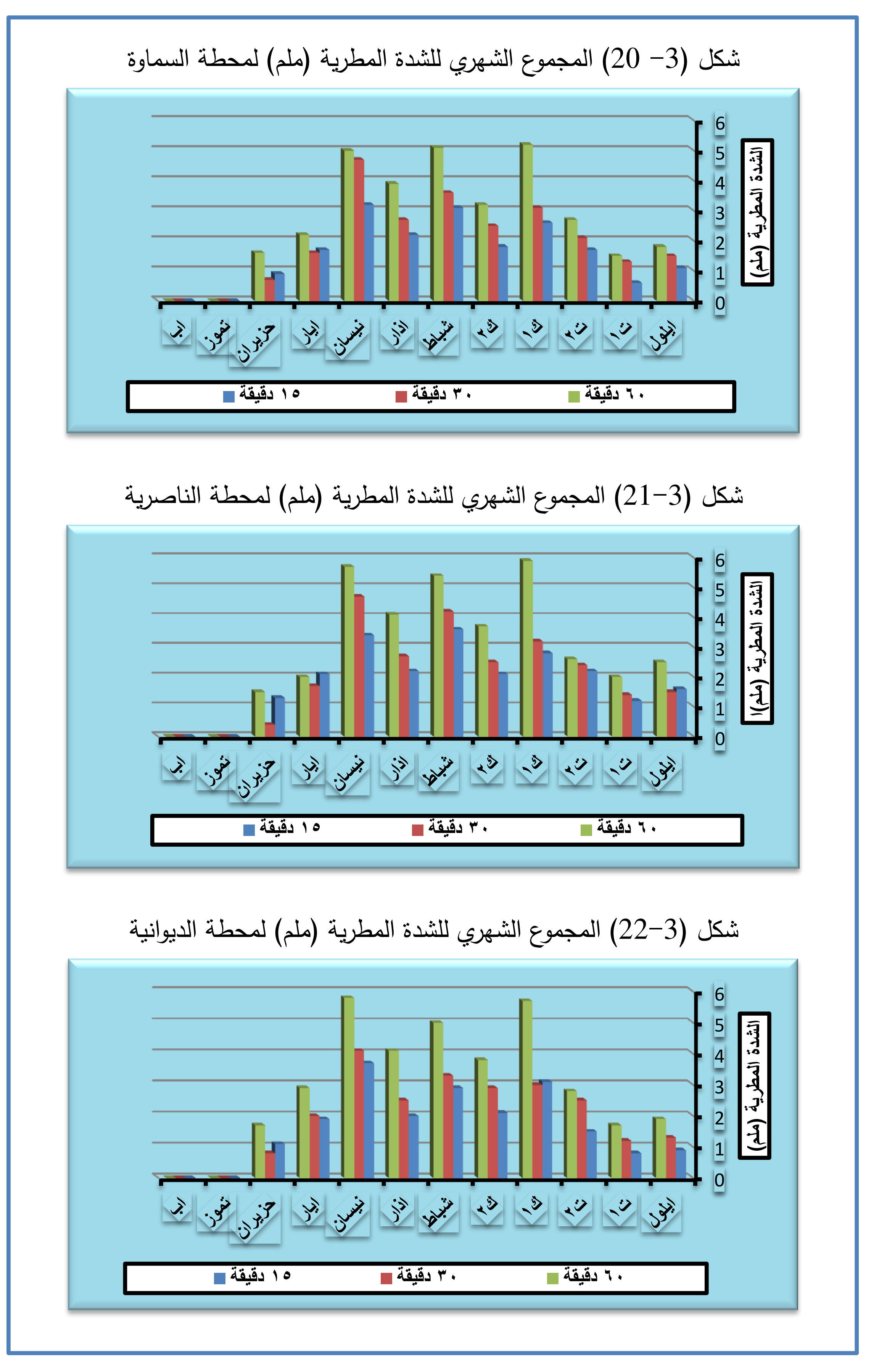
الشهري والفصلي للشدة المطرية التي اعتمدت على ثلاث مدد هي (15 ، 30 ، 60 دقيقة) لمدة الدراسة (1980 ، 2016) . تبين من خلال الجدول (3-17) والشكل (3-20) و(3-21) و(3-22) ان اعلى مقدار للشدة المطرية في المدة (15دقيقة) كان في الاشهر (نيسان ، شباط) لمحطات الدراسة (السماوة، الناصرية ، الديوانية) بمقدار (3.2، 3.6، 3.7 ملم) على التوالي وادنى مقدار يكون في شهر (تشرين الاول) في محطات الدراسة وبمقدار (0.6، 1.2 ، 0.8 ملم) لكل منهما على التوالي ، كما تبين ان أعلى مقدار كان في شهر نيسان في المدة (30 دقيقة) بمقدار (4.7، 4.7، 4.1 ملم) لمحطات الدراسة لكل منهم على التوالي وادنى قيمة للشدة المطرية كانت في شهر حزيران بمقدار (0.7، 0.8، 0.4 ملم) لمحطات الدارسة على التوالي، بينما بلغت اعلى قيمة للشدة المطرية خلال المدة (60 دقيقة) للأشهر (نيسان ، كانون الاول) بمقدار (5.2، 5.9، 5.8 ملم) لمحطات الدراسة على التوالي وادنى قيمة كانت في الاشهر (تشرين الاول ، حزيران) وبمقدار (1.5، 1.5، 1.7 ملم) لمحطات الدراسة على التوالي. تبين من ذلك ان كميات الامطار في المدة (15 دقيقة) هي اكبر تأثير في منطقة الدراسة لكونها ذات تركيز وشدة عالية وتتناقص معدلات التسرب وبالتالي يقابلها زيادة في العملية التعرية المائية ولاسيما (التعرية الصفائحية والاخدودية والمسيلات) . اما كمية الامطار خلال مدة (60 دقيقة) فهي اقل تأثيراً نتيجة التساقط بشكل بطيء تعمل على زيادة معدلات التسرب بسبب نوعية التربة الرملية ذات نفاذية عالية. تبين من الجدول (3-17) ارتفاع كمية الامطار في فصل الشتاء والربيع وانخفاضها في فصل الخريف والصيف في المدة الزمنية (15 ، 30 ،60 دقيقة) ، حين تمتاز أمطار فصل الربيع بأنها غالباً تسقط بكميات غزيرة خلال مدة قصيرة نسبياً وإن كانت بمدد متباعدة نسبياً، اذ يمتاز هذا الفصل بكثرة حدوث حالات الزوابع الرعدية التي تؤدي الى تساقط هذا النمط من الامطار وبالتالي زيادة كميات الجريان السطحي الذي يزيد من خطر الانجراف والسيول المائية التي تعمل على زيادة الحمولة النهرية وتزايد عمليات الحت المائي. وبينما في بداية الفصل الخريف نلاحظ انخفاض في معدلات درجات الحرارة ولكن ظروف الجفاف مازالت مسيطرة على انواع ترب منطقة الدراسة في فصل الصيف الحار. وقلة النبات الطبيعي تؤدى الى زيادة كميات المياه المتسربة أثناء التساقط المطري حتى وان كانت كمية التساقط تعادل (1.6 ، 1.8 ، 1.7ملم) خلال المدة (30 دقيقة) في فصل الخريف لكل من السماوة والناصرية والديوانية على التوالي.

جدول (3- 17) المجموع الشهري والفصلي للشدة المطرية (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016)

المحطة		الاشهر	ايلول	ت1	ت2	فصل الخريف	ك1	ك2	شباط	فصل الشتاء	اذار	نيسان	ايار	فصل الربيع	حزيران	تموز	اب	فصل الصيف
السماوة	الشدة المطرية	15 دقيقة	1.1	0.6	1.7	1.1	2.6	1.8	3.1	2.5	2.2	3.2	1.7	2.4	0.9	0	0	0.3
		30 دقيقة	1.5	1.3	2.1	1.6	3.1	2.5	3.6	3.1	2.7	4.7	1.6	3.0	0.7	0	0	0.2
		60 دقيقة	1.8	1.5	2.7	2.0	5.2	3.2	5.1	4.5	3.9	5.2	2.2	3.8	1.6	0	0	0.5
الناصرية	الشدة المطرية	15 دقيقة	1.6	1.2	2.2	1.7	2.8	2.1	3.6	2.8	2.2	3.4	2.1	2.6	1.3	0	0	0.4
		30 دقيقة	1.5	1.4	2.4	1.8	3.2	2.5	4.2	3.3	2.7	4.7	1.7	3.0	0.4	0	0	0.1
		60 دقيقة	2.5	2	2.6	2.4	5.9	3.7	5.4	5.0	4.1	5.7	2	3.9	1.5	0	0	0.5
الديوانية	الشدة المطرية	15 دقيقة	0.9	0.8	1.5	1.1	3.1	2.1	2.9	2.7	2	3.7	1.9	2.5	1.1	0	0	0.4
		30 دقيقة	1.3	1.2	2.5	1.7	3	2.9	3.3	3.1	2.5	4.1	2	2.9	0.8	0	0	0.3
		60 دقيقة	1.9	1.7	2.8	2.1	5.7	3.8	5	4.8	4.1	5.8	2.9	4.3	1.7	0	0	0.6
النجف•																		

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ،2016

• لا تتوفر بيانات للشدة المطرية لمحطة النجف.



شكل (3– 20) المجموع الشهري للشدة المطرية (ملم) لمحطة السماوة

شكل (3–21) المجموع الشهري للشدة المطرية (ملم) لمحطة الناصرية

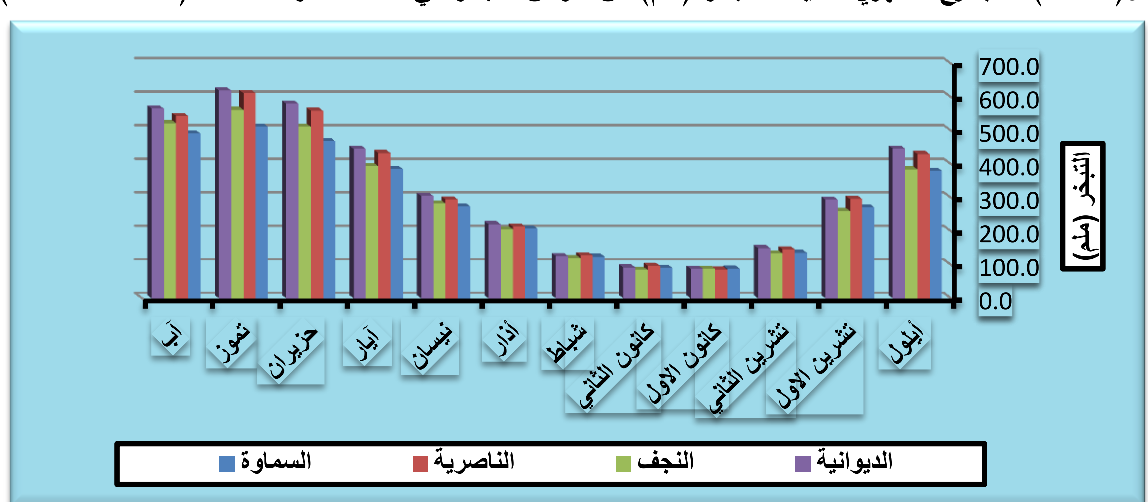
شكل (3–22) المجموع الشهري للشدة المطرية (ملم) لمحطة الديوانية

المصدر: بالاعتماد على جدول (3– 17)

3-2-8 التبخر Evaporation

يؤثر التبخر في العمليات الجيومورفية بشكل مباشر وغير مباشر لذلك له اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفية لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة ، اذ تتوقف عملية التبخر من حوض التبخر على مجموعة من المتغيرات سواء كانت مناخية او ما يتعلق بالغطاء النباتي او طبيعة التربة ومنها الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح وان لدرجات الحرارة والرياح علاقة عكسية مع التبخر فكلما زادت قيم هذه العناصر يؤدي الى انخفاض كمية التبخر ، تبين من الجدول (3-18) والشكل (3-23) ان المجموع السنوي لكمية التبخر في منطقة الدراسة بلغ (3429.2 ، 3840.6 ، 3549.9، 3934.0 ملم) على التوالي اذ سجل اعلى معدل للتبخر في فصل الصيف للأشهر (تموز، اب) والبالغة (511.8 ، 491.1 ملم) على التوالي لمحطة السماوة ، وفي محطة الناصرية فبلغت بمقدار(611.9 ، 543.9 ملم) على التوالي . اما محطة النجف يصل معدلها خلال الاشهر (تموز ، اب) وبنسبة (562.1 ،522.1 ملم) على التوالي. بينما محطة الديوانية سجلت بمقدار (619.9 ، 565,8 ملم) على التوالي وبسبب ارتفاع قيم التبخر خلال هذه الاشهر يعود ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع سرع الرياح وانخفاض الرطوبة النسبية. أما ادنى معدلات للتبخر سجلت في فصل الشتاء للأشهر (كانون الاول ، كانون الثاني) والبالغة (88.7 ،90.7 ملم) على التوالي لمحطة السماوة ، وفي محطة الناصرية سجلت (85.9 ، 97.0 ملم) على التوالي . اما محطة النجف فبلغت نحو (88.2 ، 84.6 ملم) على التوالي ، وفي محطة الديوانية سجلت (88.1، 92.0 ملم) على التوالي والسبب في ذلك انخفاض قيم التبخر في منطقة الدراسة نتيجة لانخفاض درجات الحرارة وقلة سرعة الرياح وارتفاع الرطوبة النسبية، ويتضح من التباين في ارتفاع وانخفاض معدلات التبخر في منطقة الدراسة يؤدي الى زيادة جفاف التربة ويعمل ذلك على تفككها ولذلك يؤدي الى تسهيل عمليات حتها بواسطة الرياح وتغيير شكلها بمرور الزمن ويساعد في تشكيل المظاهر الارضية في منطقة الدراسة .

شكل(3-23) المجموع الشهري لكميات التبخر (ملم) من حوض التبخر في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول(3-18)

جدول(3-18) المجموع الشهري لكميات التبخر (ملم) من حوض التبخر في منطقة الدراسة للمدة (1980-2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	380.4	430.4	384.6	446.3
2	تشرين الاول	271.1	296.1	260.5	294.4
3	تشرين الثاني	135.3	145.9	133.7	149.6
4	كانون الاول	88.7	85.9	88.2	88.1
5	كانون الثاني	90.7	97.0	84.6	92.0
6	شباط	123.8	128.4	120.0	125.8
7	أذار	207.8	213.7	205.5	221.0
8	نيسان	274.3	294.8	282.7	305.3
9	أيار	385.8	433.3	394.2	445.4
10	حزيران	468.4	559.4	511.6	580.5
11	تموز	511.8	611.9	562.1	619.9
12	آب	491.1	543.9	522.1	565.8
المجموع		3429.2	3840.6	3549.9	3934.0

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016

تبين من الخريطة (3-9) الجدول (3-19) والشكل (3-24) ان التباين المكاني لقيم التبخر في منطقة الدراسة ، تم تصنيف بياناتها على شكل رتب كما يلي :

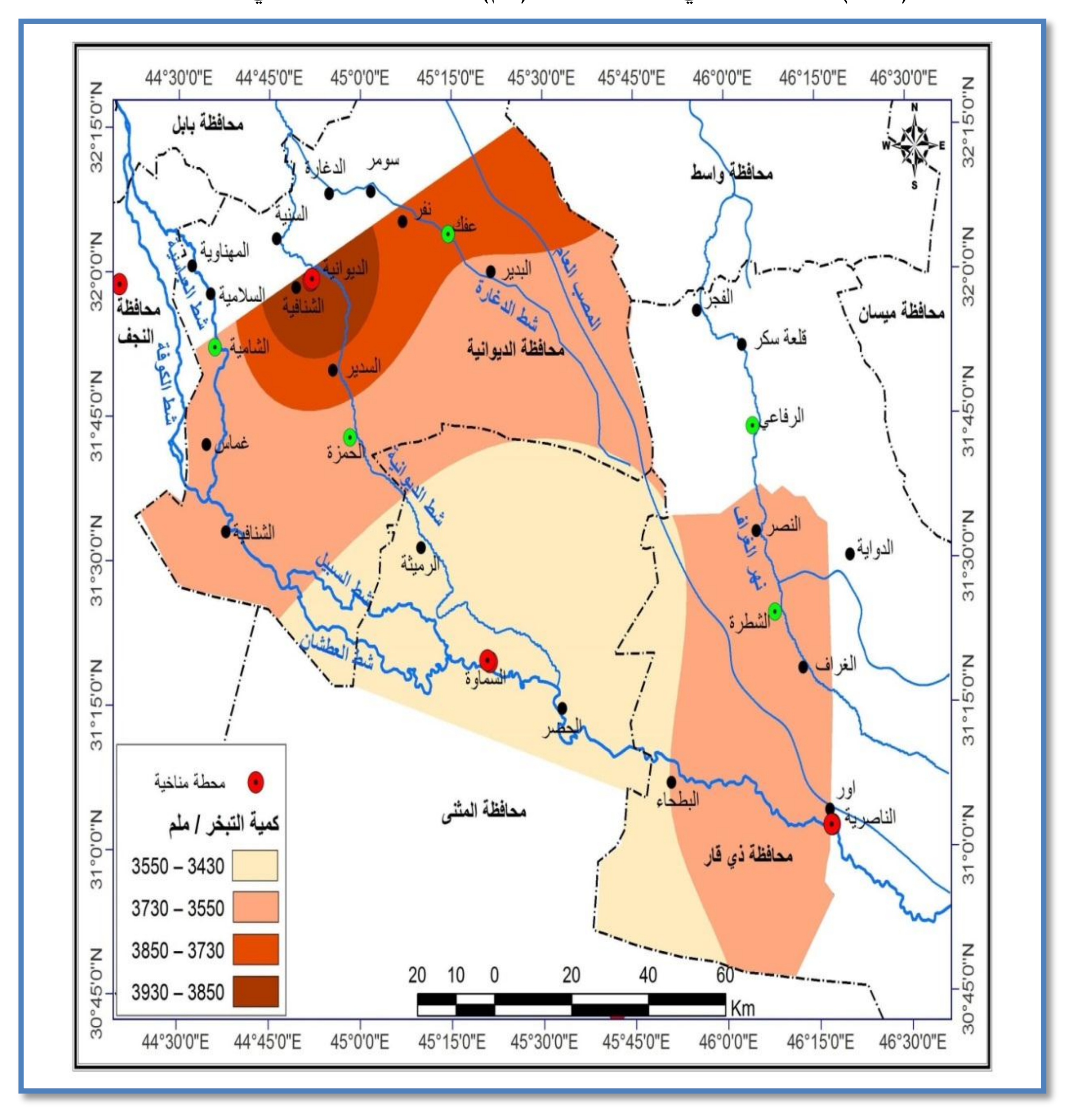
1- **الرتبة الاولى** : تمتد هذه الرتبة في الاقسام الوسطى والجنوبية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (3034 ، 3550 ملم) وتشغل مساحة (5520 كم^2) وبنسبة (36.10%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية** : تتمثل هذه الرتبة بشكل واسع ولاسيما في الاجزاء الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (3550 ، 3730 ملم) وتشغل مساحة (7841 كم^2) وبنسبة (51.45%) من المنطقة .

3- **الرتبة الثالثة** : تظهر صورتها المكانية في الاقسام الشمالية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (3730، 3805 ملم) وتشغل مساحة (1509 كم^2) وبنسبة (9.90%) من المنطقة .

4- **الرتبة الرابعة** : تمتد هذه الرتبة في الجزء الشمالي والتي تتراوح درجة تباينها بين (3850، 3930 ملم) وتشغل مساحة (389 كم^2) وبنسبة (2.55%) من المنطقة .

خريطة (3-9) التباين المكاني لكمية التبخر (ملم) من حوض التبخر في منطقة الدراسة



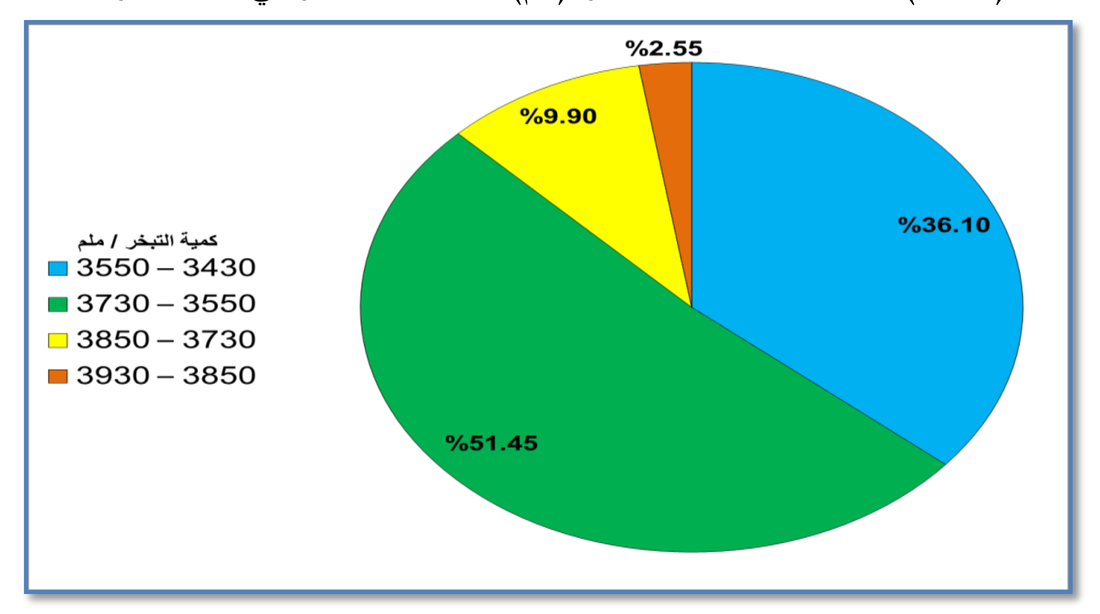
المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3-18) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول(3- 19) المساحة والنسبة المئوية لكمية التبخر (ملم) من حوض التبخر في منطقة الدراسة

كمية التبخر / ملم	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية%
3550 – 3430	5502	36.10
3730 – 3550	7841	51.45
3850 – 3730	1509	9.90
3930 – 3850	389	2.55
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3-18) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل(3-24) النسبة المئوية لكمية التبخر (ملم) من حوض التبخر في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (3-19).

3-2-9 التبخر - نتح Evapotranspiartion

هو مصدر بخار الماء في الهواء وببساطة هو عملية تحول المواد السائلة والصلبة الى غازات وتعد البحار والمحيطات المصدر الرئيس للبخار الذي يزود اليابسة بالماء ، وفضلا عن ما يتبخر من التربة والنباتات والجداول والانهار والبحيرات الداخلية ويقاس التبخر بالسنتمتر المكعب او المليمتر المكعب او لأنج في الساعة او اليوم او الشهر او السنة. اما النتح بانه عملية فقد الماء بصوره بخار من خلال اوراق النباتات الحية الى المحيط الجوي ، وان النتح هو اساس عملية تبخر ولكن خلافا للتبخر من السطوح فان مقدار النتح يتم به بوساطة الثغور وتركيب النباتات ، وتتأثر كمية النتح بصورة واسعة بالتغيرات المناخية (الاشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الرطوبة الجوية ، الرياح) [1]، والتبخر نتح من اكثر العوامل تأثيراً في تقدير الموازنة المائية والاحتياجات المائية والمحاصيل وهو عامل مهم يتيح الاستفادة المثلى في استخدام المياه للري في المناطق الجافه وشبه الجافة من حيث مشكله نقص الماء[2].

معادلة بنمان مونتيث لمنظمة الاغذية والزراعة FAO penman – monteith

تعد معادلة بنمان – مونتيث **(penman – monteith)** من افضل المعادلات التجريبية لتقدير معدل التبخر/ نتح المحتمل لذا تبنتها منظمة الاغذية والزراعة ، التابعة للأمم المتحدة. اسلوب امثل في جميع بلدان العالم. وثم طورت منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO معادلة بنمان – مونتيث المحورة

(1) علي عبد الحسين بلاسم العكيلي، الأسلوب الامثل قيم التبخر نتح في مناخ العراق ، رسالة ماجستير في الجغرافية (غير منشوره) كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2013، ص86

(2) Bipalk.Jana lmpact of climate changon Natural Resource,management,springer Dordrecht Heidel London New York,2010,p248

بجعلها تستخدم كبرنامج يسمى (CROPWAT 8.0) لنظام التشغيل **windows** هو برنامج يتضمن طريقة مطورة لتقدير التبخر/ نتح المرجعي للمحاصيل باعتماد نهج بنمان – مونتيث على النحو الموصي به من قبل منظمة الاغذية والزراعة [1] .

وتم حساب التبخر نتح ببرنامج (CROPWAT 8.0) :

يعتمد هذا البرنامج على ادخال معدلات كل من (درجات الحرارة الصغرى والعظمى، ساعات السطوع الشمسي الفعلي ، الرطوبة النسبية ، سرعة الرياح) بعد ادخال اسم المحطة والدولة التي تقع فيها المحطة، وارتفاع المحطة عن سطح البحر. ودائرة عرض المحطة وخط طولها، اذ تعد هذه البيانات ضرورية ولاسيما دوائر العرض لحساب قيمة كل من (w) الذي يعني العامل المعياري لتأثير الاشعاع على التبخر/ نتح . اذ ان القيمة ترتبط بدرجة الحرارة ودائرة عرض المحطة وكذلك كمية الاشعاع الواصل الى اعلى الغلاف الغازي (Ra) على دائرة لعرض والوقت خلال السنة ، كما ان قيمة N التي تعني عدد الساعات الشمسية القصوى المحتملة اي طول النهار النظري يستخرج بالاعتماد على دائرة العرض. وعند استخراج التبخر / نتح المحتمل وفقا معادلة بنمان – مونتيث كان لابد من استخدام معامل تصحيح الرياح (0.78) وهو تحويل سرعة الرياح من ارتفاع (10م الى 2م) وذلك بضرب كل قيمة في معامل تصحيح[2]. تبين من الجدول (3–20) والشكل (3–25) ان مجموع قيم التبخر – النتح في منطقة الدراسة اذ سجل (2177.9 ، 2461.6 ، 1860.4 ، 2426.9 ملم) على التوالي . اذ يصل اعلى قيمة للتبخر – نتح خلال فصل الصيف للأشهر (تموز ، اب) والبالغة (316.3، 287.0 ملم) على التوالي لمحطة السماوة . اما محطة الناصرية فبلغت (375.5، 342.4 ملم) على التوالي. بينما محطة النجف حيث سجلت (291.6، 250.2 ملم) على التوالي، وفي محطة الديوانية فبلغت (367.0، 334.7 ملم) على التوالي . ثم تبدا بالانخفاض التدريجي خلال فصل الشتاء للأشهر (كانون الاول ، كانون الثاني) والبالغة (66.0، 60.8 ملم) على التوالي لمحطة السماوة . اما محطة الناصرية فسجلت (69.0، 66.1 ملم) على التوالي وفي محطة النجف بلغت (48.5، 48.2 ملم) على التوالي ، بينما محطة الديوانية سجلت (67.5، 65.1 ملم) على التوالي ، وتبين من ذلك ان الارتفاع والانخفاض في قيم التبخر – النتح يرجع السبب في ذلك الى ارتفاع سرعة الرياح في المنطقة لان تأثير الرياح مباشر على كميات المياه المفقودة لعملية التبخر – النتح يؤدي الى جفاف التربة وتفكيكها ويسبب في نشاط عملية التعرية الريحية في منطقة الدراسة .

[1] سلام هاتف احمد الجبوري ، دور المناخ في تباين قيم التبخر /نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج(CROPWOT8.0)، مجلة الاستاذ، العدد208، بغداد،2014، ص336 .

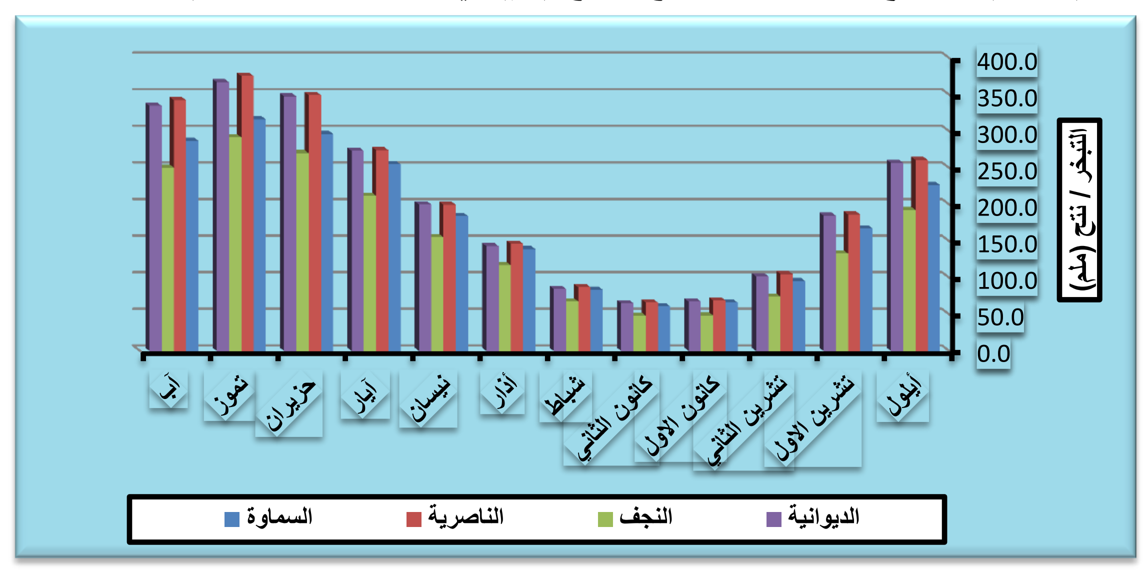
[2] منظمة الاغذية الزراعية الدولية (F.A.O)(التبخر/النتح) لمحصول ،ادلة ارشادية لحساب المتطلبات المائية للمحصول، ورقة الري والصرف، رقم(56)،ترجمة ياسر كمال نزل، جامعة ولاية يوتا،2007،ص22 .

جدول (3- 20) المجموع الشهري لكمية التبخر – نتح (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	226.6	260.9	192.5	256.9
2	تشرين الاول	167.3	186.3	133.0	184.8
3	تشرين الثاني	95.5	104.9	74.2	102.0
4	كانون الاول	66.0	69.0	48.5	67.5
5	كانون الثاني	60.8	66.1	48.2	65.1
6	شباط	83.7	87.0	67.7	84.8
7	أذار	139.1	146.4	117.0	143.2
8	نيسان	184.3	199.6	155.3	200.1
9	أيار	254.9	274.2	211.9	273.3
10	حزيران	296.3	349.4	270.1	347.5
11	تموز	316.3	375.5	291.6	367.0
12	آب	287.0	342.4	250.2	334.7
المجموع		2177.9	2461.6	1860.4	2426.9

المصدر: بالاعتماد على ملحق(9) و(10) و(11) و(12).

شكل (3-25) المجموع الشهري لكمية التبخ – نتح (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980-2016)



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-20)

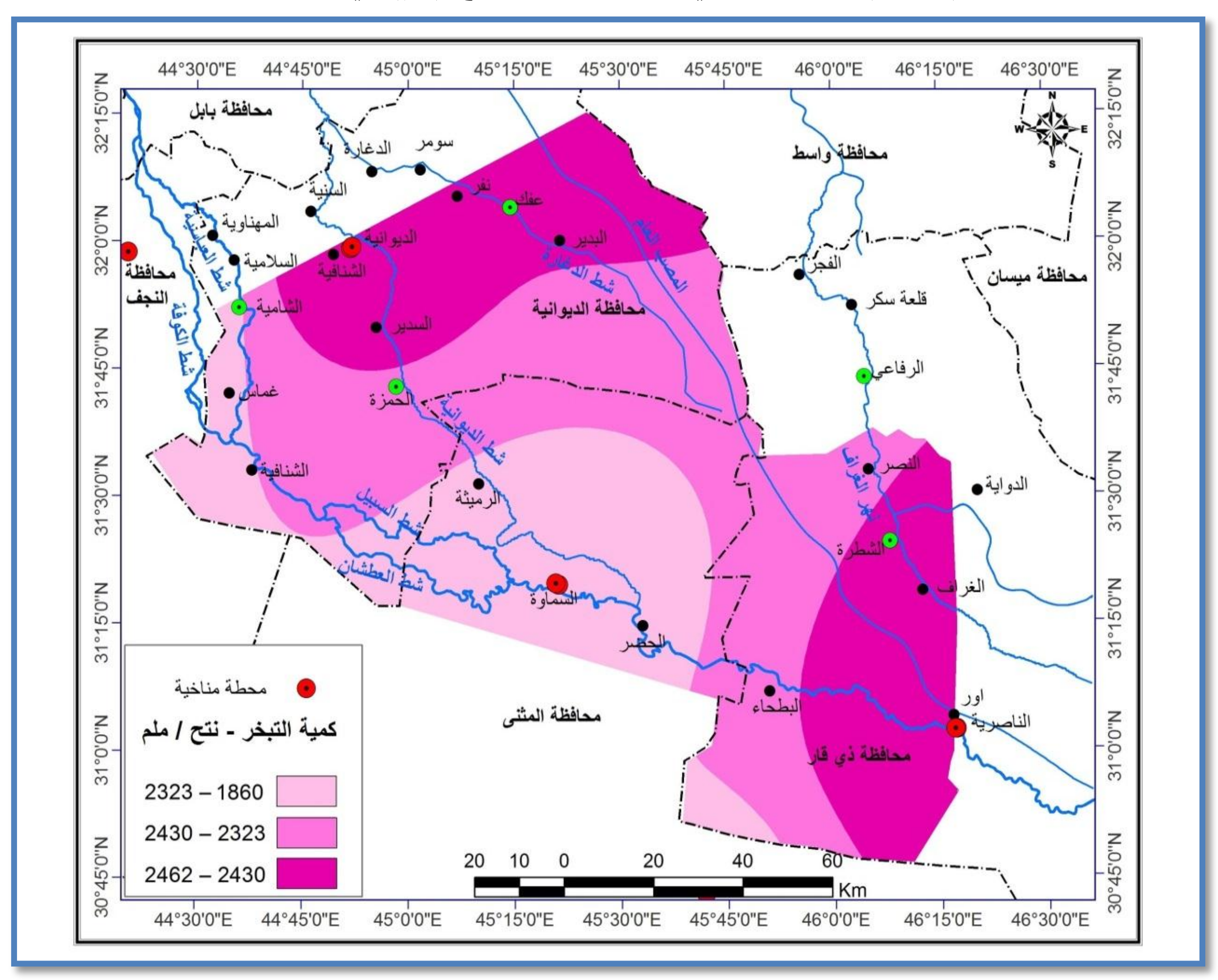
يتضح من الخريطة (3-10) الجدول (3-21) والشكل (3-26) التباين المكاني لقيم التبخر – النتح في منطقة الدراسة تم تقسيم صورتها المكانية على شكل رتب كما يلي :-

1- **الرتبة الاولى** : تسود هذه الرتبة في الجزء الجنوبي الغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين (1860، 2323 ملم) وتشغل مساحة (4079 كم^2) وبنسبة (26.76%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية:** تتمثل هذه الرتبة في الاقسام الوسطى والشمال الشرقي والجنوب الشرقي والتي تتراوح درجة تباينها بين (2323 ، 2430 ملم) وتشغل مساحة (6219 كم^2) وبنسبة (40.81%) من المنطقة.

3- **الرتبة الثالثة** : تمتد هذه الرتبة في الاجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (2430 ، 2462 ملم) وتشغل مساحة (4943 كم^2) وبنسبة (32.43%) من منطقة الدراسة.

خريطة (3−10) التباين المكاني لكمية التبخر – نتح (ملم) في منطقة الدراسة



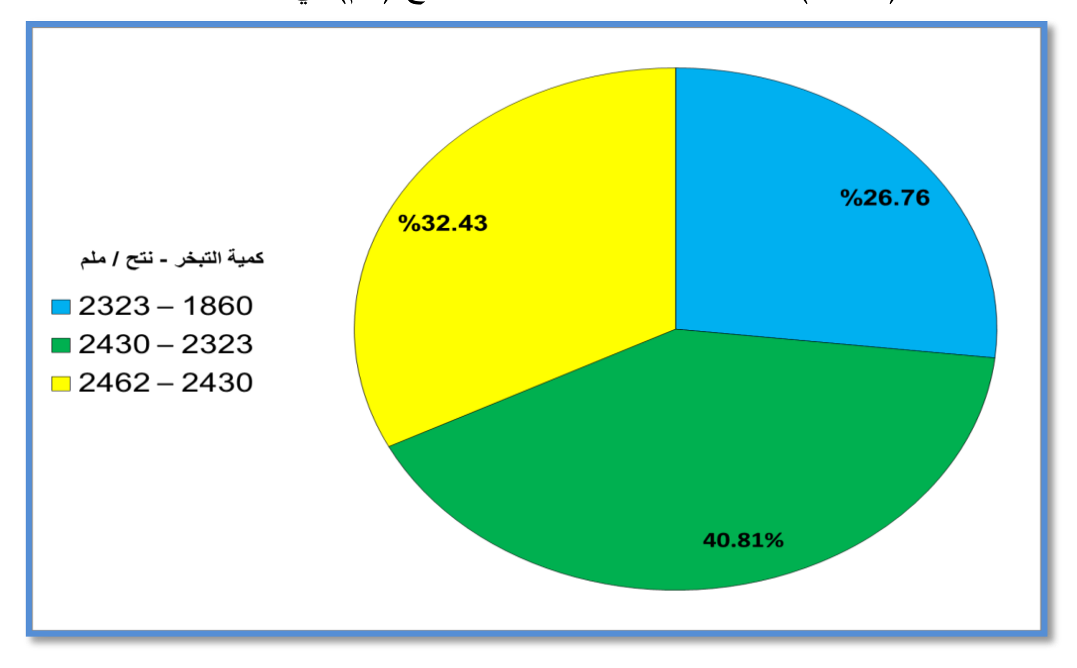
المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3−20) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول (3−21) المساحة والنسبة المئوية لكمية التبخر – نتح (ملم) في منطقة الدراسة

كمية التبخر - نتح / ملم	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية%
2323 – 1860	4079	26.76
2430 – 2323	6219	40.81
2462 – 2430	4943	32.43
المجموع	15241	100

المصدر: : بالاعتماد على جدول(3−20) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل(3-26) النسبة المئوية لكمية التبخر– نتح (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-21)

3-2-10 الموازنة المائية المناخية Climate Water Budget

يقصد بالموازنة المائية المناخية الفرق بين الامطار الفعالة والتبخر/ نتح المحتمل والذي يجسد بدوره المؤشرات الواضحة عن الفائض أو العجز في مياه التربة وكمية المياه اللازمة لسقي المزروعات ومدتها[1] . **وتم حساب الموازنة المناخية :**

الموازنة المائية وفق معادلة بنمان مونتث لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية

تبين من الجدول (3-22) والشكل (3-27) ان مجموع قيم العجز المائي في منطقة الدراسة تدل على وجود عجز مائي كبير نتيجة في قلة تساقط الامطار وارتفاع معدلات التبخر – النتح في المنطقة اذ بلغ مقدار العجز المائي السنوي نحو (2346-، 2579-، 1793- ، 2608- ملم) على التوالي في منطقة الدراسة ، وهو فارق كبير جداً يحتاج إلى توفر المياه في الري لسد النقص الحاصل في مياه الأمطار بالنسبة للزراعة، كما يسبب زيادة في مظاهر الجفاف، وهذا يعني ان منطقة الدراسة تعاني من جفاف دائم وفي جميع أشهر وفصول السنة وتعرض التربة فيها الى عمليات التجوية الفيزياوية الكيميائية والتعرية الريحية على نطاق واسع ولاسيما في فصل الصيف بسبب زيادة مقدار العجز المائي بشكل كبير وسبب انعدام تساقط الأمطار مقارنة بارتفاع معدلات التبخر ارتفاعا ملحوظاً.

---

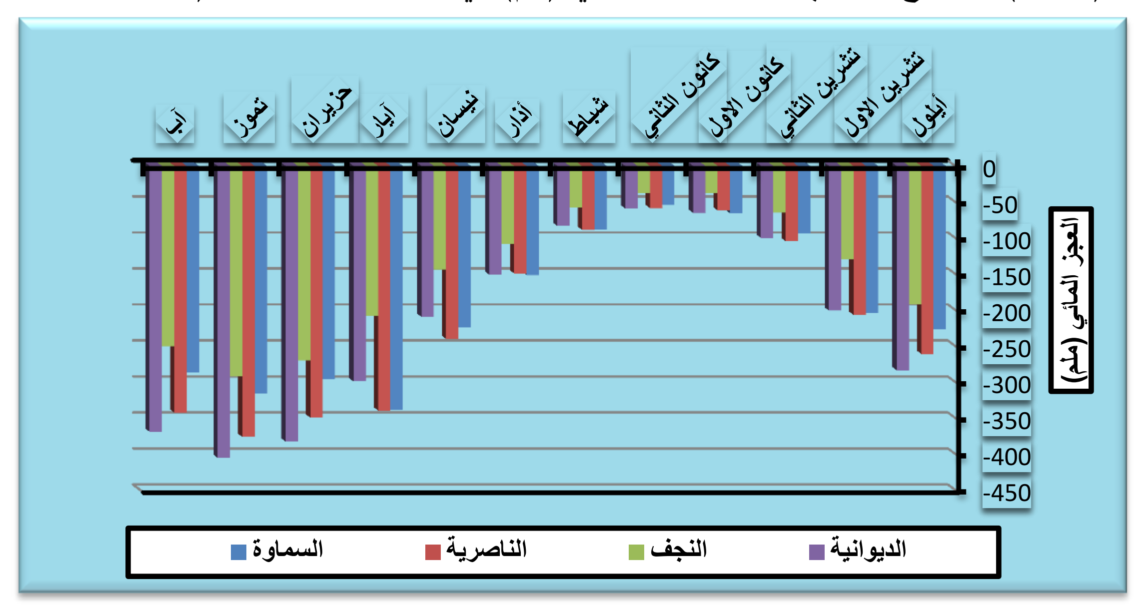
[1] كاظم موسى الطائي، موازنة حوض نهر ديالى المائية المناخية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 45، بغداد،2000،ص82.

جدول(3–22) المجموع الشهري لكمية العجز المائي (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980– 2016)

ت	الشهر / المحطة	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	-227	-261	-193	-284
2	تشرين الاول	-204	-207	-130	-201
3	تشرين الثاني	-94	-105	-65	-100
4	كانون الاول	-66	-62	-38	-65
5	كانون الثاني	-54	-58	-38	-59
6	شباط	-88	-89	-57	-83
7	أذار	-152	-149	-109	-151
8	نيسان	-224	-240	-144	-210
9	آيار	-338	-340	-208	-299
10	حزيران	-296	-349	-270	-383
11	تموز	-316	-376	-292	-405
12	آب	-287	-342	-250	-369
المجموع		-2346	-2579	-1793	-2608

المصدر: ملحق (13) و(14) و(15) و(16).

شكل(3–27) المجموع الشهري لكمية العجز المائي (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1980 – 2016)



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-22).

يتضح من الخريطة (3–11) الجدول (3–23) والشكل (3–28) ان التباين المكاني لقيم العجز المائي في منطقة الدراسة تم تصنيف بياناتها على شكل رتب كما يلي :-

1-**الرتبة الاولى** : تمتد صورتها المكانية في الاقسام الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والتي تتراوح درجة تباينها بين (2608 - ، 2503.1 - ملم) وتشغل مساحة (4799 كم^2) وبنسبة (31.50%) من المنطقة .

2-**الرتبة الثانية** : تسود هذه الرتبة بشكل واسع في الاقسام الوسطى والجنوبية الشرقية والغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (2503.1 - ، 2311.9- ملم) وتشغل مساحة (10258 كم^2) وبنسبة (67.30%) من المنطقة .

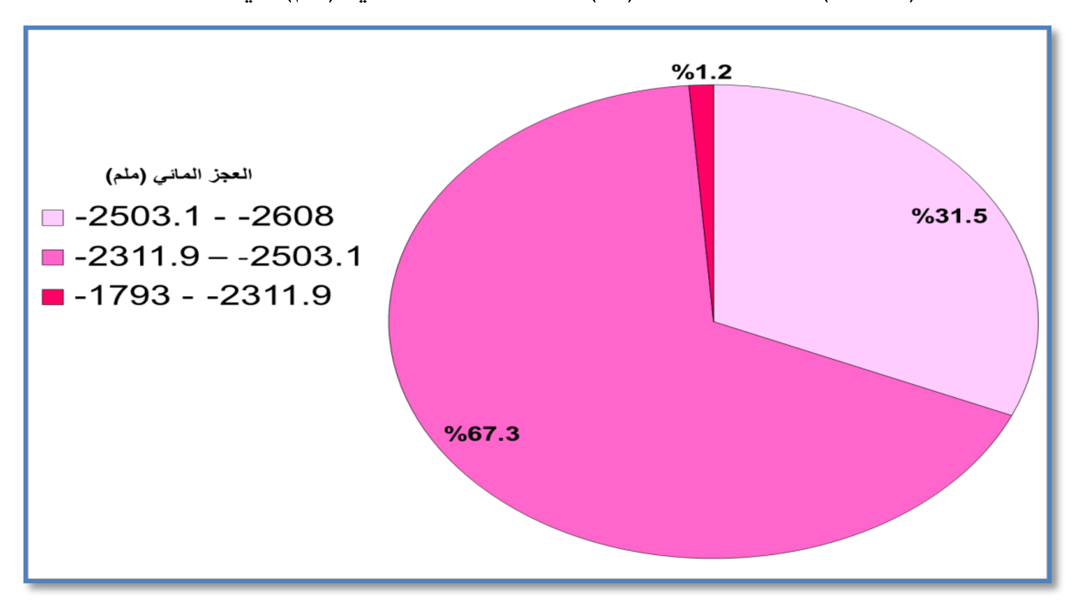
3-**الرتبة الثالثة** : تتمثل هذه الرتبة في الجزء الشمالي الغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين (2311.9- ، 1793- ملم) وتشغل مساحة (184 كم^2) وبنسبة (1.20%) من المنطقة .

جدول (3-23) المساحة والنسبة المئوية لكمية العجز المائي (ملم) في منطقة الدراسة

العجز المائي (ملم)	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
-2503.1 - -2608	4799	31.50
-2311.9 – -2503.1	10258	67.30
-1793 - -2311.9	184	1.20
المجموع	15241	100

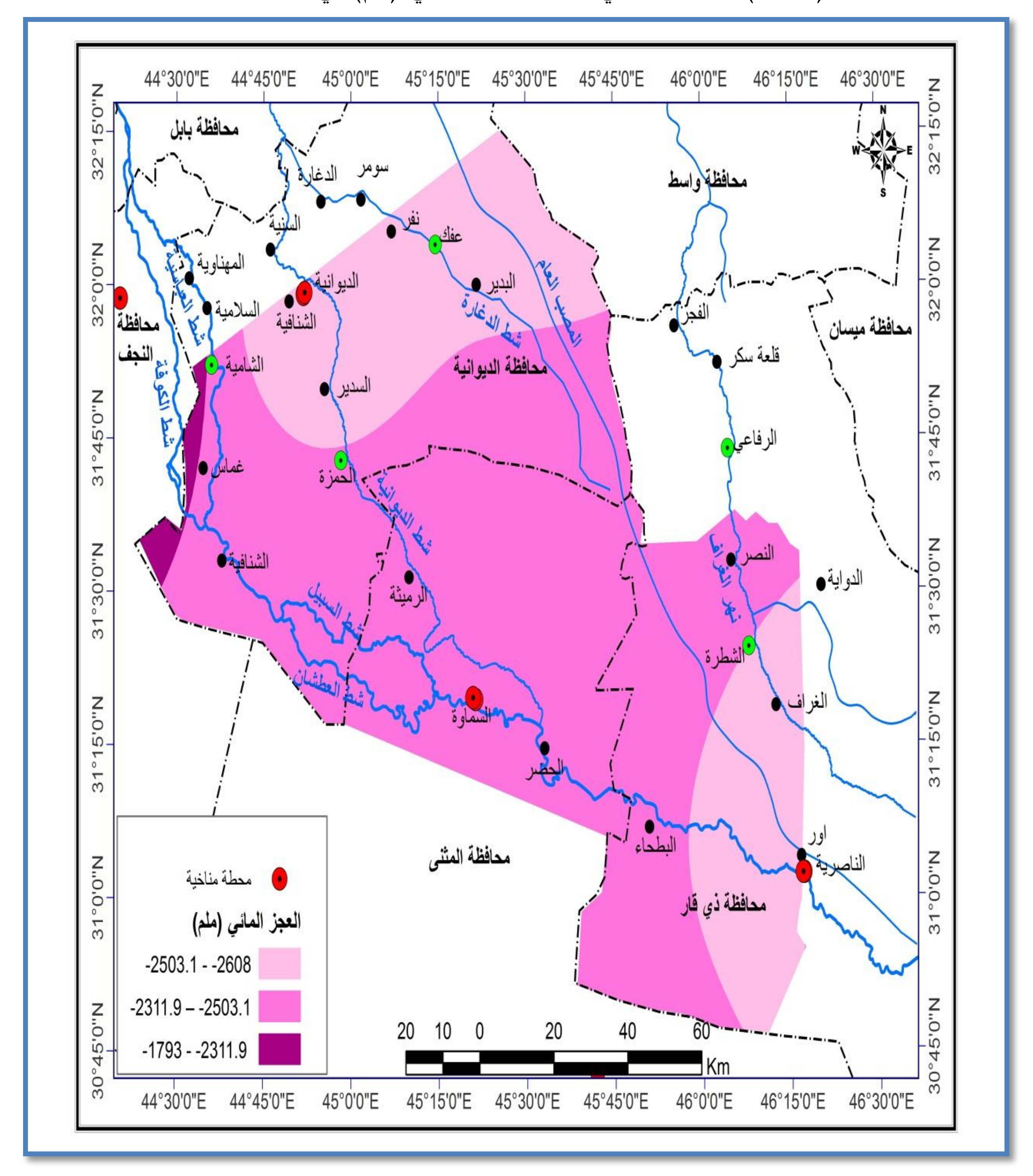
المصدر : بالاعتماد على جدول(3-22) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل (3-28) النسبة المئوية (%) لكمية العجز المائي (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-23)

خريطة (3–11) التباين المكاني لكمية العجز المائي (ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3–22) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

المبحث الثالث

وصف الظواهر المناخية الحالية لمنطقة الدراسة

3-3-1 ظاهرة الغبار Dust phenomenon

يقصد بظاهرة الغبار هي ارتفاع دقائق التراب عن سطح الأرض وانتشارها في الجو مسببة هبوطاً في شفافية الهواء ومدى الرؤيا. ويختلف حجم وشكل الدقائق الترابية تبعاً لمصدرها وتكوينها الفيزيائي والكيميائي وسرعة الرياح. وتتكون من نسب مختلفة من الطين والغرين والرمل وكاربونات الكالسيوم وتتراوح أقطارها بين (0.05 ، 100) مايكرون[1].

تتكرر ظواهر الغبار بأنواعه متمثلة بـ(العواصف الغبارية ، المتصاعد) في منطقة الدراسة حتى يمكن أن تطلق على محطة الناصرية تسمية مدينة الغبار لكثرة تكرار هذه الظاهرة القاسية فيها.

3-3-1-1 العواصف الغبارية Dust Storms

تتصف الاقاليم الجافة بالعواصف الغبارية، ذلك لقلة الامطار وانقطاعها لمدة زمنية طويلة وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وجفاف وتفكك التربة وقلة الغطاء النباتي، اذ تنشأ العواصف الغبارية عند معدل سرعة رياح يصل الى أكثر من (7م/ثا)، اذ تتصاعد كميات من دقائق التربة الطينية والغرينية والرملية[2]، ان الرياح الشمالية الغربية في منطقة الدراسة لها علاقة بالمرتفع الاوزوري (الضغط العالي الاوزوري) الذي يعطي للمنطقة حالة الاستقرار خلال فصل الصيف حيث يكون مجاوراً لامتداد المنخفض الحراري بالإضافة الى زيادة ظاهرة الجفاف وارتفاع معدلات درجات الحرارة ، وكذلك تشير الرياح الجنوبية الشرقية والعواصف الغبارية في المنطقة [3]، وتبين من الجدول (3-24) والشكل (3-29) ان المعدل العام للعواصف الغبارية في منطقة الدراسة اذ سجلت (1 ، 2 ، 0، 2) على التوالي ويلاحظ ان اعلى معدل تكرار العواصف الغبارية في محطتي (الناصرية ، الديوانية) خلال الاشهر (حزيران وتموز) والبالغة (5، 4) على التوالي لمحطة الناصرية . اما محطة الديوانية فبلغت نحو (4، 4) على التوالي والسبب في ذلك لان فيهما ترباً رسوبية ذات قدرة جيدة للتصريف جعلتها لا تحتفظ بالمياه لمدة طويلة وبسبب ارتفاع درجات الحرارة فيها ، وسجل اعلى معدل تكرار العواصف الغبارية في الاشهر (اذار، نيسان ، ايار) والبالغة (1، 2، 2) على التوالي لمحطة السماوة وفي محطة النجف سجلت (1 ، 1، 1) على التوالي يتضح من ذلك ان الزيادة في تكرار وتباين العواصف الغبارية تختلف من فصل

---

[1] يوسف محمد علي حاتم الهذال، تكرار المنظومات الضغطية المختلفة وأثرها في تباين قيمة الإشعاع الشمسي الكلي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات 1980-1989، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة بغداد، 1994، ص12.

[2] احمد سعيد حديد، فاضل باقر الحسني، حازم توفيق العاني، المناخ المحلي، جامعة بغداد، 1982، ص155.

[3] بدر جدوع احمد المعموري، العواصف الترابية في وسط العراق وجنوبه وطرق معالجتها ، مجلة الاستاذ، العدد 8، جامعة بغداد، 1996، ص128-129.

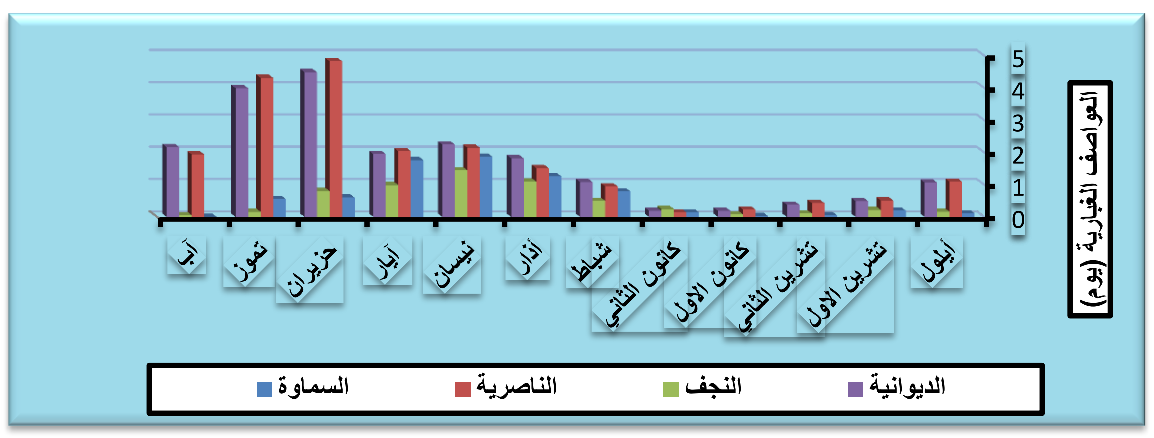
لأخر بسبب طبيعة المنطقة (الجافة وشبه الجافة) وقلة الغطاء النباتي والارتفاع في معدلات درجات الحرارة وانخفاضها بالإضافة الى انعدام المنخفضات الجوية الرطبة التي تسبب تساقط الامطار في المنطقة ، في حين تقل تدريجياً في فصل (الخريف ،الشتاء) نتيجة انخفاض درجات الحرارة وتماسك جزئيات سطح الارض المغطاة بالأتربة نتيجة تشبعها بمياه الامطار وانخفاض سرعة الرياح، ساعد ذلك في تغير وتطوير المظاهر الارضية نتيجة التعرية الريحية بالتزامن مع الفصول التي ترتفع فيها درجات الحرارة وتقل الامطار، بما يجعل التربة شديدة الجفاف قابلة للتذرية بمجرد ارتفاع سرعة الرياح التي لها قدرة على حمل الغبار وتعرية سطح التربة وعندما تخف سرعتها من خلال ما يعترضها اثناء مسيرتها فأنها تقوم بترسيب حمولتها بكميات كبيرة من ذرات الرمال وتسهم في تكوين مساحات واسعة من الكثبان الرملية في المنطقة.

جدول(3−24) معدل تكرار العواصف الغبارية (يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1980− 2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	0	1	0	1
2	تشرين الاول	0	1	0	0
3	تشرين الثاني	0	0	0	0
4	كانون الاول	0	0	0	0
5	كانون الثاني	0	0	0	0
6	شباط	1	1	0	1
7	أذار	1	2	1	2
8	نيسان	2	2	1	2
9	أيار	2	2	1	2
10	حزيران	1	5	1	4
11	تموز	1	4	0	4
12	آب	0	2	0	2
المعدل		1	2	0	2

المصدر : بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016

شكل (3−29) معدل تكرار العواصف الغبارية (يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1980− 2016)



المصدر: بالاعتماد على جدول (3−24)

يتضح من الخريطة (3-12) الجدول (3-25) والشكل (3-30) ان التباين المكاني للعواصف الغبارية في منطقة الدراسة . تم تصنيف بياناتها على شكل رتب كما يلي :

1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الجزء الشمالي الغربي والتي يكون معدل تكرارها (0) يوم وتشغل مساحة (184 كم^2) وبنسبة (1.20%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية** :تمتد هذه الرتبة في الاقسام الجنوبية الشرقية والغربية والتي يكون معدل تكرارها (1) يوم وتشغل مساحة (5860 كم^2) وبنسبة (38.50%) من المنطقة .

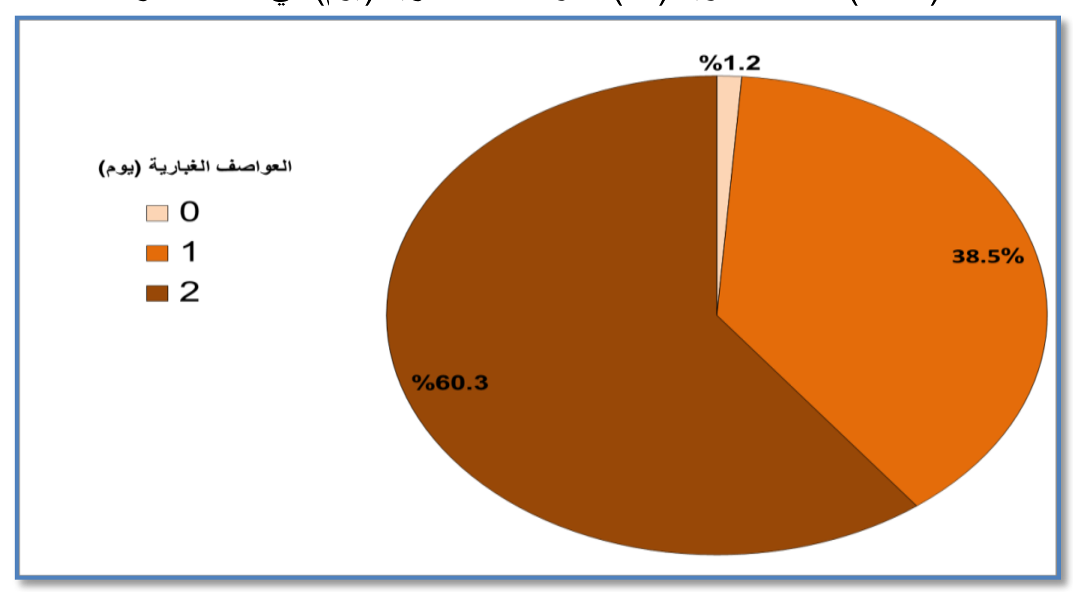
3- **الرتبة الثالثة**: تمتد هذه الرتبة بشكل واسع في الاجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والتي يكون معدل تكرارها (2) يوم وتشغل مساحة (9197 كم^2) وبنسبة (60.30%) من المنطقة .

جدول(3-25) المساحة والنسبة المئوية للعواصف الغبارية (يوم) في منطقة الدراسة

تكرار العواصف الغبارية / يوم	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
0	184	1.20
1	5860	38.50
2	9197	60.30
المجموع	15241	100

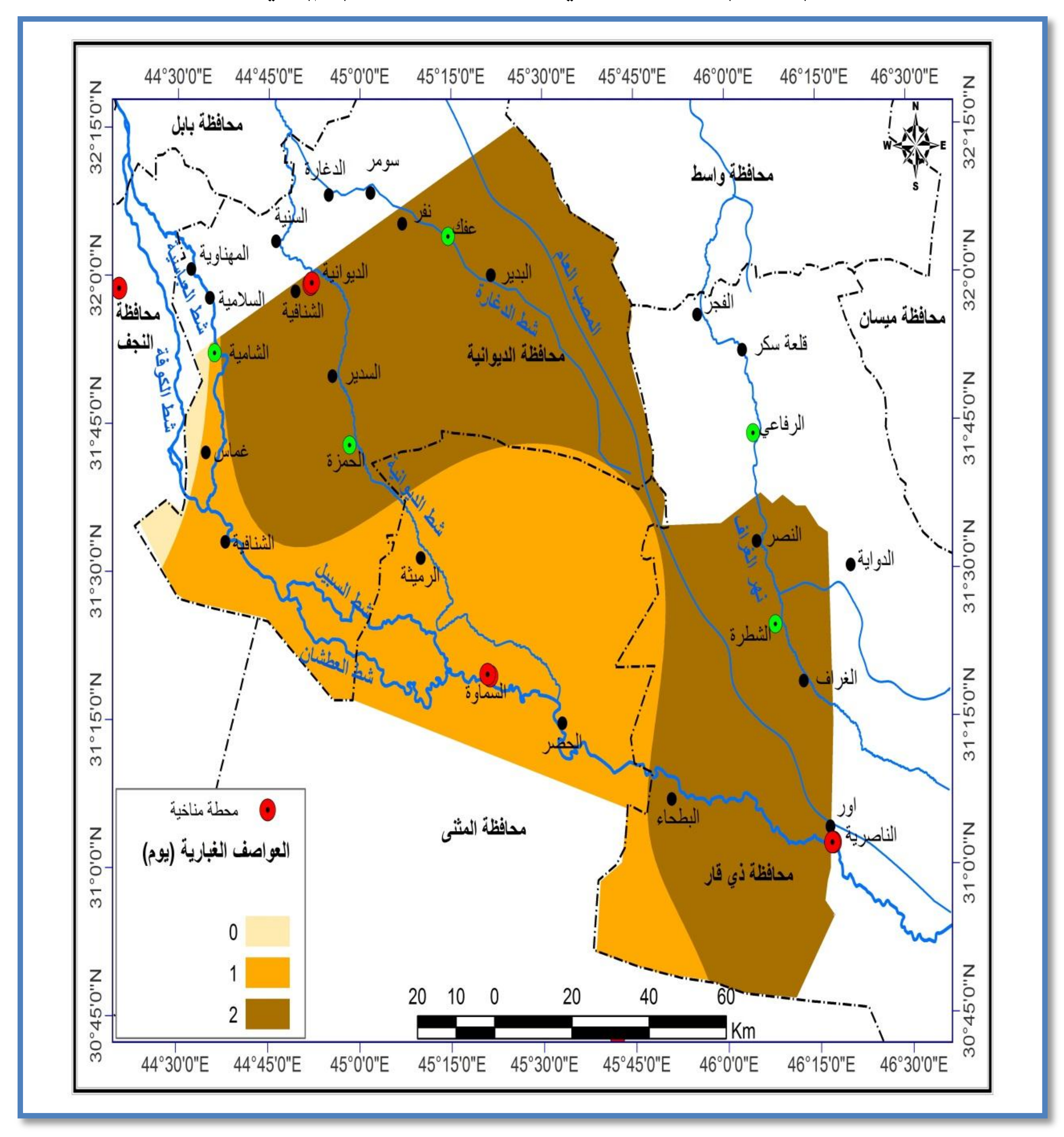
المصدر : بالاعتماد على جدول(3-24) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل(3-30) النسبة المئوية (%) للعواصف الغبارية (يوم) في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-25)

خريطة (3-12) التباين المكاني للعواصف الغبارية (يوم) في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3-24) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

3-3-1 -2 الغبار المتصاعد Rising Dust

يحدث الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة بسبب حالات عدم الاستقرار الجوي الناتج عن التسخين الشديد لسطح الارض وحصول متغيرات في قوة مقدار الضغط الجوي مما يعمل على تكوين دوامات هوائية تعمل على رفع الدقائق الغبارية الى ارتفاع يصل (15 م) وتبين من الجدول (3-26) والشكل (3- 31) ان المعدل العام لتكرار الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة والذي يصل (4 ، 10 ، 3 ،10) على التوالي وسجل اعلى معدل تكرار للغبار المتصاعد في محطة الناصرية خلال الاشهر (حزيران وتموز) اذ بلغ نحو (19، 20 يوم) على التوالي وفي محطة الديوانية وخلال هذه الاشهر بلغت نحو(18، 18 يوم) على التوالي وسجل اعلى معدل تكرار للغبار المتصاعد في محطة السماوة خلال الاشهر (اذار

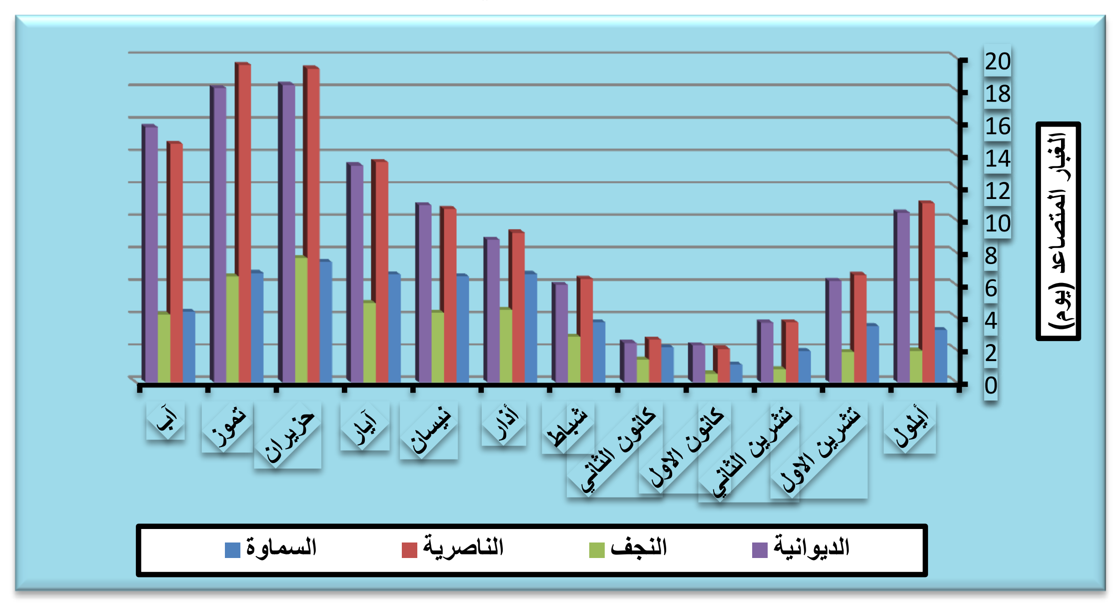
، نيسان ، ايار ، حزيران ، تموز) والبالغة نحو (7 ، 7، 7، 7، 7 يوم) على التوالي بينما محطة النجف خلال هذه الاشهر بلغت نحو (4، 4 ، 5 ،8، 7 يوم) على التوالي . ويتضح من ذلك ان الغبار المتصاعد له اهمية في تكوين المظاهر الارضية اكثر من العواصف الغبارية والعالق بسبب حدوثها في الطبقات القريبة من سطح الارض.

جدول(3-26) معدل تكرار الغبار المتصاعد (يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016)

ت	المحطة / الشهر	السماوة	الناصرية	النجف	الديوانية
1	أيلول	3	11	2	10
2	تشرين الاول	3	7	2	6
3	تشرين الثاني	2	4	1	4
4	كانون الاول	1	2	1	2
5	كانون الثاني	2	3	1	2
6	شباط	4	6	3	6
7	أذار	7	9	4	9
8	نيسان	7	11	4	11
9	أيار	7	14	5	13
10	حزيران	7	19	8	18
11	تموز	7	20	7	18
12	آب	4	15	4	16
المعدل		4	10	3	10

المصدر : بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)،2016

شكل(3-31) معدل تكرار الغبار المتصاعد (يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016)



المصدر : بالاعتماد على جدول (3-26)

يتضح من الخريطة (3-13) الجدول (3-27) والشكل (3-32) ان التباين المكاني للغبار المتصاعد في منطقة الدراسة . تم تصنيف بياناته على شكل رتب كما يلي :

1- **الرتبة الاولى** : تمتد هذه الرتبة في الجزء الجنوبي الغربي والتي يتراوح درجة تباينها بين (3، 4 يوم) وتشغل مساحة (2948 كم^2) وبنسبة (19.34%) من المنطقة .

2- **الرتبة الثانية** : تظهر صورتها المكانية في الاقسام الوسطى والجنوبية الشرقية والغربية والتي يتراوح درجة تباينها بين (4.1، 7 يوم) وتشغل مساحة (5040 كم^2) وبنسبة (33.07%) من المنطقة .

3- **الرتبة الثالثة** : تتمثل هذه الرتبة بشكل واسع ولاسيما في الاقسام الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية والتي يتراوح درجة تباينها بين (7.1، 10.0 يوم) وتشغل مساحة (7253 كم^2) وبنسبة (47.59%) من المنطقة .

خريطة(3-13) التباين المكاني للغبار المتصاعد (يوم) في منطقة الدراسة

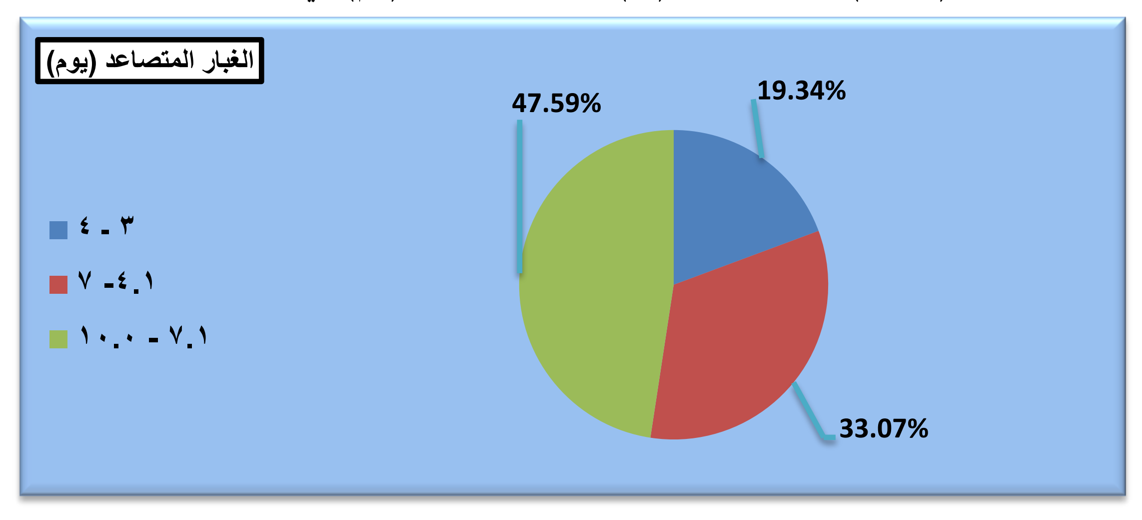
المصدر : اعتماداً على بيانات الجدول (3-26) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3 .

جدول (3-27) المساحة والنسبة المئوية للغبار المتصاعد (يوم) في منطقة الدراسة

الغبار المتصاعد يوم	المساحة كم2	النسبة المئوية%
3 - 4	2948	%19.34
4.1- 7	5040	%33.07
7.1 - 10.0	7253	%47.59
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3-26) باستخدام برنامج Arc Map10.3

شكل (3-32) النسبة المئوية (%) للغبار المتصاعد (يوم) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(3-27).

3-3-1 -3 ظاهرة الجفاف Drought phenomenon

ظاهرة طبيعية مناخية متكررة من الصعب التنبؤ بحدوثها أو مدّة دوامها وشدتها فكلها مرتبطة بعوامل كونية تتعلق بالغلاف الغازي بأكمله [1] وتتأثر في العناصر المناخية الحرارة وانخفاض الرطوبة وزيادة سرع الرياح وقلة الامطار، ومن هنا يمكن أن نحدد مفهومه الشامل على أنهُ القصور في الموارد المائية لفترة طويلة أو قصيرة بسبب انخفاض كمية التساقط عن معدلاتها الطبيعية إذ ترتفع فيها درجات الحرارة مما تعمل على تبخر جميع أنواع التساقط فتؤدي إلى ارتفاع معدلات التبخر على حساب معدلات الأمطار. كما إن العلاقة بين الأمطار الساقطة والحرارة هي التي تحدد كمية التبخر، وهذا الأخير يمكن استعماله لتحديد ظاهرة الجفاف بصورة دقيقة ، فالأمطار من شأنها التقليل من درجات الحرارة بسبب حاجة التبخر للطاقة الحرارية [2].

3-3-1-3-1 أسباب الجفاف Causes Drought:

---

[1] الياس جبور، الكوارث المناخية في الجمهورية العربية السورية – الجفاف، ط1، دار الرضا للنشر، دمشق، 2003، ص 30 .

[2] عبد مخور نجم الريحاني ، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1986،ص 53.

3-3-1-3-1-1 الاسباب الطبيعية للجفاف Drought of Natural Causes

تنضوي الاسباب الطبيعية تحت مظلة المناخ، لان الجفاف يحل مع انقطاع الامطار وتراجعها ولاسيما اذا ما تطرفت عناصر المناخ كعوامل تعجل في ظهور الجفاف، ومن اهم الاسباب الطبيعية المسببة للجفاف هي:

1- انخفاض معدل تساقط الأمطار في منطقة ما عن المعدل الطبيعي، مما يؤثر على الإنتاج الزراعي بشكلٍ عام ، ويتسبب بالجفاف وانعكاسه على العمليات الجيومورفية.

2- ارتفاع درجات الحرارة مما ينعكس سلباً على البيئة بارتفاع نسبة معدل التبخر، وهناك عوامل أخرى تزيد من معدل التبخر مثل عدم قدرة التربة على تخزين الماء، ويرجع ذلك لمساميتها وطبيعتها.

3-3-1-3-1-2 الاسباب البشرية للجفاف Drought of Human Causes

ان الانسان الذي يعيش في المناطق شبه الجافة بل وشبه الرطبة، قد اصبح من بين العوامل الرئيسة التي تسبب في تحول تلك المناطق الى الجفاف، اي الى صحراء جرداء وتلك منبع مشكلة التصحر، فالإنسان قد زال الكثير من الغطاء النباتي من خلال الرعي الجائر والغلو في التحطيب وبذلك احدث الجفاف [1]. او تجفيف وتحويل مسارات الموارد المائية ومنع وصولها الى مناطق تصريفها كما حصل في جنوبي العراق منها منطقة الدراسة اذ تم تجفيف الاهوار وتحويل مياهها عنها فتعرضت الى الجفاف، او بناء السدود العملاقة ضمن دول المنبع لحجز المياه ومنع وصولها الى دول المصب كما يحصل الآن في العراق، وقد تتضافر العوامل الطبيعية مع الجهود البشرية لحصول الجفاف.

3-3-1-3-1-3 طريقة تصنيف نوع المناخ السائد في الدراسة الحالية:

ان ظاهرة الجفاف لا توجد في الطبيعة امكانية لرصدها مباشر مثل ظاهرة العواصف الغبارية وانما يتم ايجادها بطرق احصائية ووفق نماذج متعددة، اذ يتم توظيف العناصر المناخية المقاسة وبعد معالجتها يمكن ايجاد ظاهرة الجفاف وطبيعة اتجاهها وتحديد شدتها بعد ان يتم مقارنتها مع دليل معد لذلك، ومدتها ودوريتها وامكانية التنبؤ المستقبلي بحصولها، ومن هنا تعددت ادلة احتساب الجفاف وسبل تطبيقه وهي ادلة متعددة المطالب ومدخلاتها من حيث العناصر الداخلة في حسابها في حسابها فبعضها مقتصرة على عنصر واحد واخرى متعددة، وهذا نتيجة لتعدد مدى الفائدة من استخراج الدليل اذ منها ادلة الجفاف المناخي والهيدرولوجي والزراعي، لكن إن مختلف المعايير لمعاملات الجفاف يمكن ان تبحث التالي :

1- معاملات تبحث العلاقة ما بين الأمطار ودرجات الحرارة خلال العام أو لفترات زمنية مختلفة .

2- معاملات مبنية على علاقة الأمطار بالتبخر نتح .

3- معاملات مبنية على علاقة الامطار والتصريف ورطوبة التربة.

---

[1] محمد ابراهيم حسن، مقومات التصحر واشكال الكثبان الرملية، المكتبة المصرية، الاسكندرية، 2014، ص34.

ومن جانباً آخر اختلفت ادلة الجفاف في ما يأتي:

1- حسب طبيعة العناصر الداخلة في ايجاد الجفاف منها تعتمد على عنصر او لعدة عناصر.

2- منها القديمة التطبيق والحديثة التي ربما طورت او عدلت بإمكانية ايجادها في برنامج معد لذلك بما يخدم سرعة المعالجة ودقتها ناهيك عن طبيعة متغيرات هذه المعادلات وصياغاتها.

3- حسب قياس النتائج منها تعتمد معياراً واحد اما جافة او رطبة ومنها تعتمد دليلاً ذا فئات متعددة، اي ما معناه ان الاولى هي ذات تعميم ونتائجها غير دقيقة تفصيلياً في تحديد الجفاف.

4- حسب طبيعة تطبيقها فمنها اشتقت لتمثيل بيئاتها المناخية.

5- حسب عدد الاشهر المقاسة لظاهرة الجفاف ويعتمد هذا على طبيعة التساقط.

وهناك كثير من أدلة الجفاف مثل معامل كوسين ولانج وكوبن ديمارتون و ثورنثويت ومعامل جفاف كابوت ري وسوف نكتفي بتصنيف معامل الجفاف(D) .

معامل الجفاف (D)[1] الذي يعد من أفضل وأدق أدلة الجفاف. والتي تم اعتمادها من قبل منظمة الفاو واليونيسكو والارصاد الجوية وهي من المعادلات ذات النتائج الدقيقة والمعمول بها حالياً لاسيما عند استخراج التبخر نتح وفقاً لبنمان مونتث الذي هو من شروطها المحددة. وهي وفقاً للتالي:

$$D = \frac{P}{ET}$$

حيث إن:

P = المطر السنوي (ملم)

ET = التبخر نتح السنوي (ملم)*

جدول (3-28) تقسيم مناطق الجفاف حسب معامل الجفاف (D)

معامل دليلD	وصف المنطقة
اقل من 0.03	عالية الجفاف
020-0.03	جافة
0.50-0.20	شبه جافة
0.75-0.50	شبه رطبة
1-0.70	رطبة
اكبر من 1	رطبة جداً

المصدر: الياس جبور، الكوارث المناخية في الجمهورية العربية السورية، سلسلة الرضا، دمشق،2003ص 48

تبين من تحليل الجدول (3-29) والشكل (3-33) ان محطة السماوة هي منطقة جافة وشهدت السنوات العالية الجفاف (1985، 1990، 2007) وبلغ مقدار الجفاف (0.02 ملم) اما محطة الناصرية ايضاً

---

[1] الياس جبور، الكوارث المناخية في الجمهورية العربية السورية، مصدر سابق، ص48

* التبخر نتح وفق بنمان مونتث باستخدام برنامج (CROPWAT 8.0)

منطقة جافة وشهدت السنوات (1990، 2009، 2010) هي سنوات عالية الجفاف وبلغ مقدارها (0.02 ملم) اما محطة النجف فشهدت السنوات العالية الجفاف (1990، 2007) وبلغ مقدارها (0.02 ملم) وفي محطة الديوانية شهدت السنوات (1983، 1990، 2007، 2008، 2009، 2010) وبلغ مقدارها (0.02 ملم). تبين من الجدول (3 – 30) بتطبيق معادلة ديمارتون(♦) للأشهر المطيرة وغير المطيرة في منطقة الدراسة ويتضح ان الاشهر (حزيران ، تموز ، اب) هي اشهر جافة وفق تصنيف ديمارتون في منطقة الدراسة . اما الاشهر (ايلول ، تشرين الاول ، نيسان ، ايار) هي اشهر جافة فبلغ معامل جفافها (0.06 ، 1.72 ، 3.78 ، 2.17) على التوالي لمحطة السماوة . اما الاشهر الجافة في محطة الناصرية (ايلول ، تشرين الاول ، ايار) فسجلت نحو (0.24 ، 1.77، 2.25) على التوالي ، اما الاشهر الجافة في محطة النجف والديوانية (ايلول، تشرين الاول، اذار ، نيسان، ايار) فسجلت نحو (0.0 ، 1.35، 4.51 ، 4.75، 1.36) لمحطة النجف، وسجلت نحو (0.13 ، 1.29، 4.23 ، 4.94 ، 1.01) في محطة الديوانية. اما الاشهر شبه جافة في محطة السماوة (تشرين الثاني ، كانون الاول ، شباط ، اذار) وبلغ معامل جفافها نحو(8.80 ، 6.79 ، 6.75، 6.22) على التوالى . اما محطة الناصرية (كانون الاول ، شباط ،اذار ، نيسان) هي اشهر شبه جافة وبلغ معامل جفافها نحو (9.88 ، 7.38 ، 7.18 ، 5.64) على التوالى ، والاشهر شبه الجافة في محطة النجف (تشرين الثاني ،كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) فبلغ معامل جفافها نحو (5.63 ، 7.75 ، 8.41، 7.11) على التوالى . اما الاشهر شبه جافة في محطة الديوانية (تشرين الثاني ،كانون الاول ، شباط) فبلغ فيها معامل الجفاف نحو (7.15 ، 7.6 ، 7.30) . اما الشهر الذي كان رطباً (كانون الثاني) في المحطة (السماوة ، الديوانية) فسجل نحو (12.44 ، 11.23) على التوالي ،اما الاشهر الرطبة في محطة الناصرية (تشرين الثاني ، كانون الثاني) فسجلت نحو (11.27 ، 11.08) على التوالى ، ولقد اعتمدت طريقة التصنيف المناخي الحالي وحسب معامل الجفاف (D) وتبين ان نوع المناخ السائد في المنطقة هو جاف وشبه جاف (B) وفق معامل ديمارتون لشهر السنة كانت جميع الاشهر التي تتراوح بين الوصف جاف وشبه جاف وماعدا الاشهر التي تبين فيها نوع المناخ الرطب (تشرين الثاني ، كانون الثاني) ويؤدي الى نشاط التجوية الكيميائية.

(♦) لقد وصفت هذا المعادلة بأنها قليلة الخطا في التعرف على المناطق الجافة وشبة الجافة ، لان قلة الامطار وعلاقتها بالحرارة السائدة تؤثر في قيم التبخر وحالة النبات الطبيعي ، ومن ثم تحديد نوع المناخ لكل شهر اذا كان جاف او شبة جاف او رطب حسب معامل ديمارتون:

$$\text{معامل الجفاف لشهر معين} = \frac{\text{معدل امطار ذلك الشهر ملم}}{\text{معدل درجة الحرارة لنفس الشهر م}^\circ + 10} \times 12$$

اذ ان :

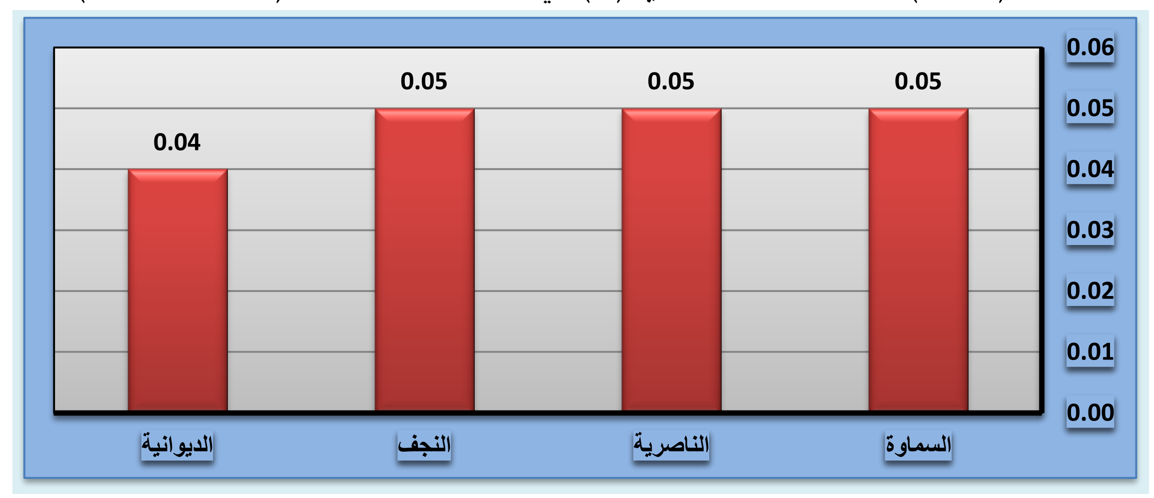
رقم (10) تابت في المعادلة والرقم (12) يمثل عدد الاشهر :فاذا كان الناتج اقل من (5) يعد شهراً جافا، (5 –10) شبة جاف ، وكثر من (10) رطب . المعرفة المزيد بنظر : علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسين مدفون ابو رحيل ، مناخ العراق ،ط1 ،مطبعة الميزان ، النجف الاشرف ،2013، ص333.

يتضح من الخريطة (3-14) والجدول (3-30) والشكل (3-34) ان التباين المكاني لمعامل الجفاف (D) في منطقة الدراسة وتقسم بياناته على شكل رتب كما يلي :

1- **الرتبة الاولى** : تتمثل هذه الرتبة في الاقسام الشمالية الشرقية والغربية والتي يتراوح درجة تباينها بين (0.045، 0,04 ملم) وتشغل مساحة (4642 كم^2) وبنسبة (30.46%) من المنطقة .

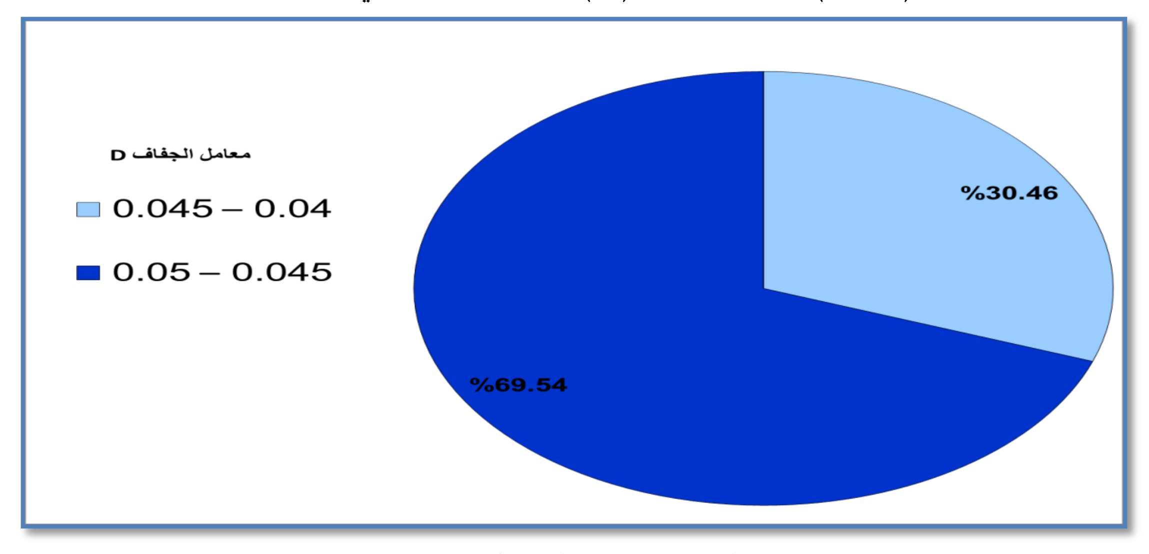
2- **الرتبة الثانية**: امتدت صورتها المكانية بشكل واسع في الاقسام الوسطى والجنوبية الشرقية والغربية والتي يتراوح درجة تباينها بين (0.05، 0.045 ملم) وتشغل مساحة (10599 كم^2) وبنسبة (69.54%) من المنطقة . تبين من خلال ذلك التباين في معامل الجفاف ان منطقة الدراسة شهدت سنوات عالية الجفاف وهذا يدل على وجود زيادة في ظاهرة الجفاف وبسبب قلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية في المنطقة يؤدي الى نشاط العمليات الجيومورفية ولاسيما التعرية الريحية وبالتالي تكوين المظاهر الأرضية ولاسيما الكثبان الرملية في منطقة الدراسة .


شكل(3-33) معامل الجفاف السنوي (D) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016) .



المصدر: بالاعتماد على جدول (3-29)

شكل (3-34) النسبة المئوية (%) لظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(3-31)

جدول(3-29) معامل الجفاف السنوي (D) في منطقة الدراسة للمدة (1980- 2016) .

السنوات	الجفاف D السماوة	وصف المنطقة	الجفاف D الناصرية	وصف المنطقة	الجفاف D النجف	وصف المنطقة	الجفاف D الديوانية	وصف المنطقة
1980	0.04	جافة	0.04	جافة	0.06	جافة	0.04	جافة
1981	0.03	جافة	0.05	جافة	0.03	جافة	0.03	جافة
1982	0.04	جافة	0.05	جافة	0.09	جافة	0.05	جافة
1983	0.03	جافة	0.03	جافة	0.06	جافة	0.02	عالية الجفاف
1984	0.03	جافة	0.06	جافة	0.06	جافة	0.03	جافة
1985	0.02	عالية الجفاف	0.03	جافة	0.03	جافة	0.03	جافة
1986	0.07	جافة	0.09	جافة	0.06	جافة	0.05	جافة
1987	0.04	جافة	0.03	جافة	0.08	جافة	0.05	جافة
1988	0.04	جافة	0.04	جافة	0.08	جافة	0.05	جافة
1989	0.03	جافة	0.04	جافة	0.05	جافة	0.04	جافة
1990	0.02	عالية الجفاف	0.02	عالية الجفاف	0.01	عالية الجفاف	0.01	عالية الجفاف
1991	0.06	جافة	0.08	جافة	0.03	جافة	0.05	جافة
1992	0.07	جافة	0.05	جافة	0.06	جافة	0.04	جافة
1993	0.08	جافة	0.05	جافة	0.09	جافة	0.08	جافة
1994	0.07	جافة	0.06	جافة	0.08	جافة	0.06	جافة
1995	0.06	جافة	0.05	جافة	0.04	جافة	0.04	جافة
1996	0.05	جافة	0.07	جافة	0.05	جافة	0.05	جافة
1997	0.09	جافة	0.08	جافة	0.09	جافة	0.05	جافة
1998	0.09	جافة	0.08	جافة	0.05	جافة	0.05	جافة
1999	0.11	جافة	0.07	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة
2000	0.05	جافة	0.05	جافة	0.03	جافة	0.10	جافة
2001	0.03	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة	0.04	جافة
2002	0.03	جافة	0.06	جافة	0.04	جافة	0.08	جافة
2003	0.04	جافة	0.05	جافة	0.07	جافة	0.05	جافة
2004	0.04	جافة	0.05	جافة	0.03	جافة	0.03	جافة
2005	0.03	جافة	0.05	جافة	0.04	جافة	0.05	جافة
2006	0.07	جافة	0.11	جافة	0.10	جافة	0.05	جافة
2007	0.02	عالية الجفاف	0.06	جافة	0.02	عالية الجفاف	0.02	عالية الجفاف
2008	0.03	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة	0.02	عالية الجفاف
2009	0.03	جافة	0.02	عالية الجفاف	0.04	جافة	0.02	عالية الجفاف
2010	0.03	جافة	0.02	عالية الجفاف	0.03	جافة	0.02	عالية الجفاف
2011	0.03	جافة	0.04	جافة	0.04	جافة	0.04	جافة
2012	0.05	جافة	0.05	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة
2013	0.12	جافة	0.08	جافة	0.03	جافة	0.03	جافة
2014	0.05	جافة	0.06	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة
2015	0.08	جافة	0.07	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة
2016	0.10	جافة	0.07	جافة	0.03	جافة	0.04	جافة
المعدل	0.05		0.05		0.05		0.04	

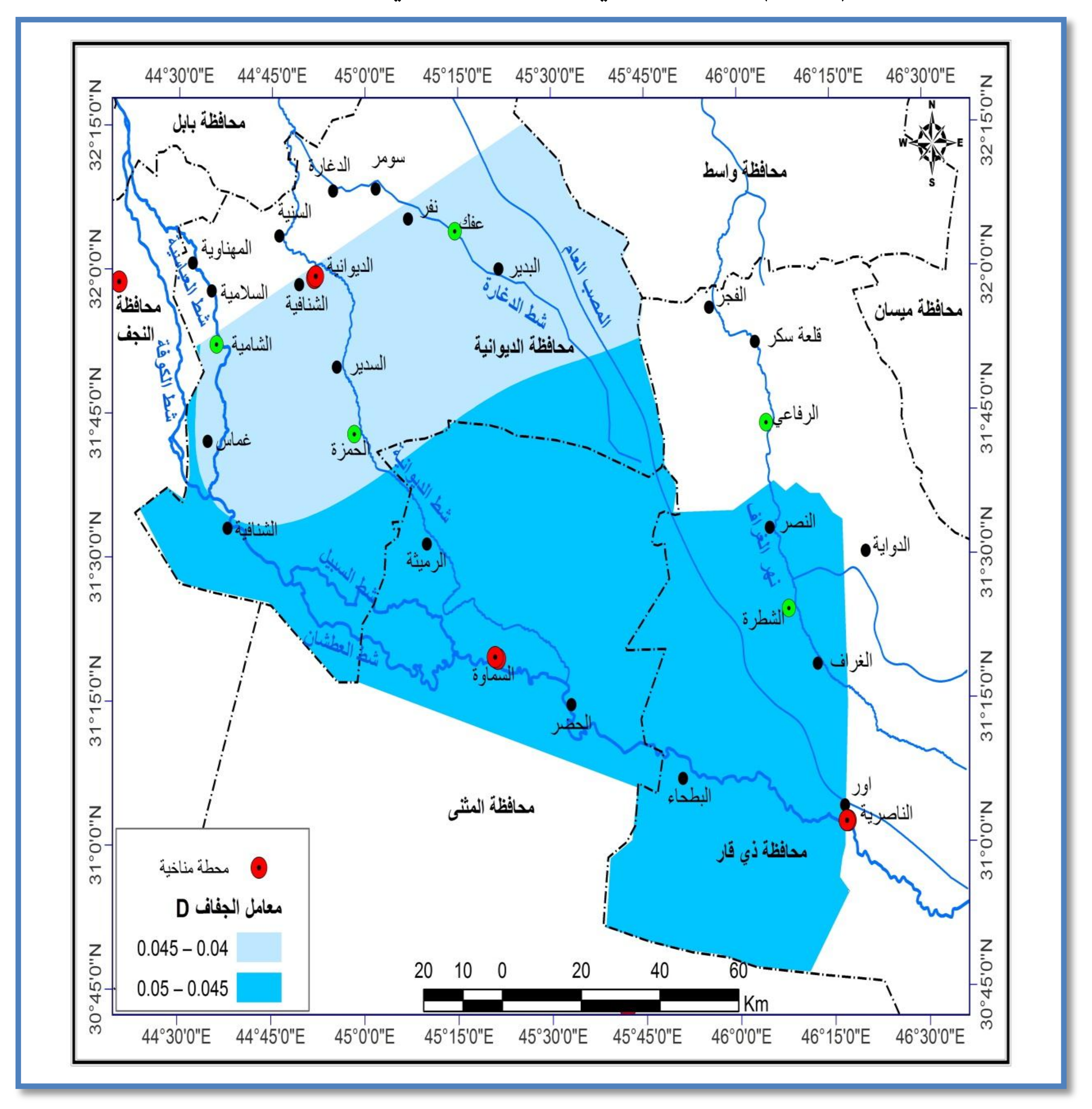
المصدر: بالاعتماد على ملحق (1) و(2) و(3) و(4)

جدول(3-30) نوع المناخ ومعامل الجفاف للأشهر المطيرة وغير المطيرة وفق معادلة ديمارتون في منطقة الدراسة للمدة (1980 -2016)

المحطة / الشهر		ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المعدل
السماوة	معدل الحرارة (مْ)	32.4	26.9	19.3	13.5	11.5	14.0	18.7	24.9	30.9	34.5	36.3	35.9	24.9
	معدل الامطار (ملم)	0.2	5.3	21.5	13.3	22.3	13.5	14.9	11.0	7.4	0.0	0.0	0.0	9.1
	معامل الجفاف	0.06	1.72	8.80	6.79	12.44	6.75	6.22	3.78	2.17	0.0	0.0	0.0	
	التصنيف	جاف	جاف	شبه جاف	شبه جاف	رطب	شبه جاف	شبه جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	
الناصرية	معدل الحرارة (مْ)	33.5	27.8	19.8	13.8	12.2	14.7	19.4	25.5	31.6	35.2	37.2	37.0	25.6
	معدل الامطار (ملم)	0.9	5.6	28.0	19.6	20.5	15.2	17.6	16.7	7.8	0.0	0.0	0.0	11.0
	معامل الجفاف	0.24	1.77	11.27	9.88	11.08	7.38	7.18	5.64	2.25	0.0	0.0	0.0	
	التصنيف	جاف	جاف	رطب	شبه جاف	رطب	شبه جاف	شبه جاف	شبه جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	
النجف	معدل الحرارة (مْ)	32.8	26.5	18.3	12.9	11.1	13.6	18.2	24.6	30.4	34.5	37.0	36.5	24.7
	معدل الامطار (ملم)	0.0	4.1	13.3	14.8	14.8	14.0	10.6	13.7	4.6	0.0	0.0	0.0	7.5
	معامل الجفاف	0.0	1.35	5.63	7.75	8.41	7.11	4.51	4.75	1.36	0.0	0.0	0.0	
	التصنيف	جاف	جاف	شبه جاف	شبه جاف	شبه جاف	شبه جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	
الديوانية	معدل الحرارة (مْ)	33.5	28.1	19.7	14.0	12.0	14.3	19.2	25.4	31.7	35.3	37.3	37.0	25.6
	معدل الامطار (ملم)	0.5	4.1	17.7	15.2	20.6	14.8	10.3	14.6	3.5	0.0	0.0	0.0	8.4
	معامل الجفاف	0.13	1.29	7.15	7.6	11.23	7.30	4.23	4.94	1.01	0.0	0.0	0.0	
	التصنيف	جاف	جاف	شبه جاف	شبه جاف	رطب	شبه جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	

المصدر : بالاعتماد على جدول (3-3) و(3-12) 2- وفق معادلة ديمارتون

خريطة (3-14) التباين المكاني لظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة

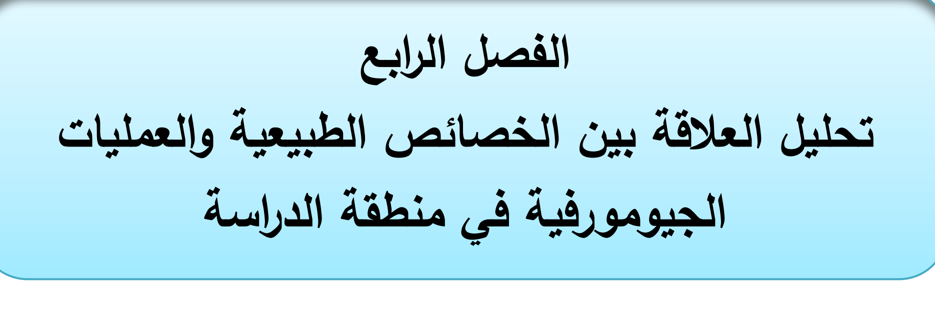


المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (3-29) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.3

جدول(3- 31) المساحة والنسبة المئوية لظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة

معامل الجفاف D	المساحة/ كم²	النسبة المئوية %
0.04 – 0.045	4642	30.46
0.045 – 0.05	10599	69.54
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على جدول(3-29) باستخدام برنامج Arc Map10.3



الفصل الرابع
تحليل العلاقة بين الخصائص الطبيعية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة

المبحث الاول
العمليات الجيومورفية السائدة في منطقة الدراسة

المبحث الثاني
العلاقات الرياضية (الاحصائية) بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة

المبحث الثاني
التوزيع الجغرافي للأشكال المورفومناخية في منطقة الدراسة

المبحث الاول

العمليات الجيومورفية السائدة في منطقة الدراسة

تمهيد

تعد المظاهر الارضية في منطقة الدراسة انعكاساً للتطور الجيومورفي عبر تاريخها الجيولوجي الطويل وللارتباط الكبير بين العملية الجيومورفية ونوع المناخ السائد فان نوع العمليات الجيومورفية من حيث شدتها وقوتها ومعدلها اختلف بحسب طبيعة الظروف المناخية الامر الذي انعكس على تباين الاشكال الارضية في المنطقة و للعمليات المورفومناخية والعمليات المورفودايناميكية تأثير كبير على تكوين المظاهر الارضية، وسيتم دراسة العوامل الخارجية ولاسيما العناصر المناخية وتأثيرها في تشكيل المظهر الارضي أو ما يطلق عليه الجيومورفولوجيا المناخية التي تتناول دراسة التأثيرات المناخية على الأشكال الأرضية لأن لكل مناخ ينشأ عنه نوع معين من الأشكال الأرضية، وقد وضع أصول هذا العلم الألماني بيدل (Budel) عام 1963 حيث تناول دراسة المناخ القديم والمعاصر وعني بالتحليل التاريخي لأشكال السطح . لا يقتصر دور المناخ على تطور الأشكال الأرضية وإنما يظهر أثره في نشأة أشكال أرضية معينة تحت ظروف مناخية محددة ، وتعد هذه المدرسة من أحدث مدارس الجيومورفولوجيا ويُعدّ دي مارتون في فرنسا أول من استعمل هذا المصطلح عام 1940 على الرغم من أن جذور هذا العلم ترجع إلى ديفز عند كتابته عن الدورة التحاتية في المناطق المعتدلة لها سطح الأرض أطلق عليها (Climaticaccidents)[1] .

4-1- 1 العمليات الجيومورفية Geomorphic Processes

تعمل هذه العمليات بنشاط طبيعي تقوم بإنجازه قوة أو طاقة يطورها أي عامل جيومورفولوجي بسبب خصائصهُ الذاتية نفسها أو التي يكتسبها من الوسط البيئي الذي يوجد فيه . والتي لها دور كبير في تغير المظاهر الارضية وتكون عمليات متداخلة مع بعضها ولاسيما عمليات التجوية (الفيزيائية والكيميائية) والتعرية (المائية والريحية) وعملية الارساب [2].

4-1-1-1العمليات المورفوتكتونك (التركيبية) Morphotictonic Processes

يعرف علم المورفوتكتونك بانه التفسير التكويني لأشكال سطح الأرض وذلك عن طريق التركيز على دراسة اصل تلك المظاهر وعلاقتها بالعمليات التكتونية [3]. الناتجة عن عمليات الضغط والشد وطبيعة البنية الصخرية في المنطقة وهذا يؤدي الى ظهور عمليات التجوية والتعرية السائدة في منطقة الدراسة[4].

---

(1) حسن سيد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا دراسة الأشكال الأرضية لسطح الأرض، ط11، الاسكندرية، 1995، ص120.

(2) حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص412.

(3) قاسم يوسف شتيت ، دراسه جيومورفولوجيه للوديان الجافه غرب الفرات وادي الغدف، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربيه، جامعة بغداد، 1995 ، ص104.

(4) Roberts S.Anderson , Douglas..Burbank, Tectonic Geomorphology , Blackwell Pub,2001,P53-82.

أذ تقوم الدراسة المورفوتكتونية على اساس البنية التركيبية وما يرافقها من مظاهر على سطح الارض. إذ إن معظم مظاهر سطح الارض تتكون بفعل عمليات التجوية والتعرية بأنواعها.

4-1-1-1-1 طبيعة التكوينات الصخرية

تظهر في منطقة الدراسة انواع من الصخور المختلفة باختلاف تكويناتها الصخرية .إذ إن المظاهر الارضية المتباينة تعكس طبيعة الصخور وكيفية تواجدها في منطقة الدراسة. وتظهر الترسبات المتمثلة بالصخور الكلسية وصخور الدولومايت المتبلور والصخور الرملية المترسبة بشكل أفقي صلب مع صخور فتاتية اقل صلابة متمثلة بصخور المارل والصخور الطينية التي تؤدي لعمليات التجوية والتعرية بأنواعها[1].ان عدم التجانس الصخري له أثره في تشكيل المظهر الارضي. وطبيعة الصخور الرملية والجيرية ذات الشقوق والانكسارات تعمل على تسهيل حركة المياه الجوفية والاخيرة تعمل على اذابة المادة اللاحمة وتكوين مناطق ضعف صخري ، يجعلها ضعيفة المقاومة للعمليات الجيومورفية . فاذا كانت الطبقات الصخرية متكونة من طبقة صلبة تعقبها طبقات هشة متأثرة بالحركات الصدعية تنتج عنها حافات صخرية عالية شديدة الانحدار وأودية عنيفة. إما إذا كانت غير متجانسة وفتاتية يظهر عنها اشكال ارضية سهلية [2]. واثر البنية الصخرية المتمثلة بالفوالق والشقوق المؤدية الى زيادة المساحة السطحية للصخور. ودخول الماء المحمل بالأحماض الى الصخور عن طريق المفاصل الموجودة مما يؤدي الى ظهور اشكال ارضية كارستية في الصخور الجيرية . تكون الشقوق والفواصل من مظاهر الضعف الصخري لارتباطه بالعمليات التجوية والتعرية التي اسهمت في تشكيل المظاهر الارضية [3].

4-1-1-1- 2 التراكيب الخطية

هي الفواصل والصدوع الرئيسة والثانوية المنتشرة في منطقة الدراسة. ويعبر عنها بالاستطاليات إذا اقترنت بحركة ، تتميز بأنها ظواهر سطحية خطية بسيطة أو مركبة قابلة للرسم وتكون أجزاؤها مصطفة بخطوط مستقيمة أو منحنية قليلاً وتختلف عن أشكال الظواهر المجاورة وقد تعكس أحداثاً جيولوجية موجودة تحت سطح الأرض ، فضلا عن أنها تختلف في أطوالها التي تعكس عمق امتداداتها ومدى قوة الحركات الأرضية الداخلية [4].تصنف الظواهر الخطية عادةً بحسب أطوالها، فإذا كانت أقل من (2 كم) تسمى بالتراكيب الخطية القصيرة ، وإذا كانت من (2- 10 كم) تسمى بالتراكيب الخطية الطويلة، وتسمى

---

[1] آرثر ان . ستريهلر "أشكال سطح الأرض ، دراسة جيومورفولوجية" تعريب وفيق حسين الخشاب ،1964،ص 242

[2] عبدالله صبار العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية ،اطروحة دكتوراه، غير منشوره ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ، 2005، ص56.

[3] جنان منصور كورنيل، دراسة التراكيب الخطية لسهل الحماد غرب العراق واهميتها التكتونية ، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2000، ص 34.

[4] ثائر مظهر فهمي العزاوي، تكتونية غرب الفرات من خلال تفسير الصور الفضائية والمعلومات الجيولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1988، ص 33

الاستطاليات إذا كانت أكثر من(10 كم) [1] . من خلال تفسير المرئية الفضائية ومقارنتها والخريطة الجيولوجية والتضاريسية . تم رسم وتحديد الصدوع باستخدام البرامج (ARC-GIS10.3) تنتشر في أغلب منطقة الدراسة أذ تم تحديد (52) ظاهرة خطية كما موضح في الخريطة (4-1) والشكل (4-1) و(4-2) والجدول (4-1). تم تحديد امتدادات الظواهر الخطية واثرها في جيومورفية المنطقة وهي :

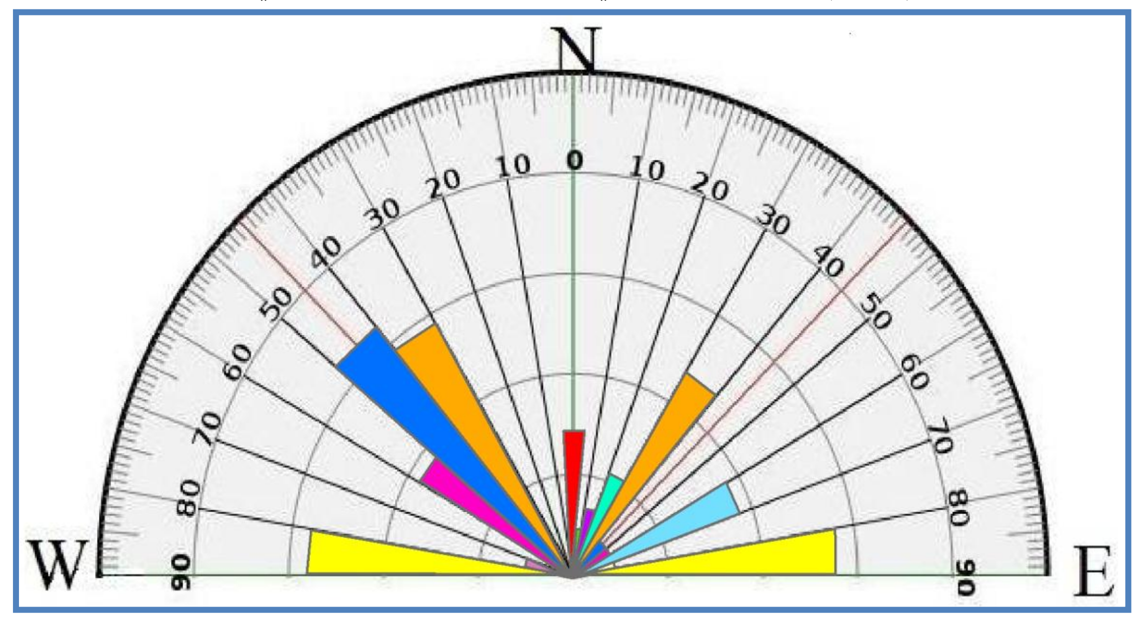
1- **التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال الشرق:** بلغت (21) تركيباً خطياً أي بنسبة (37.5%) من مجموع تكرار التراكيب الخطية لمنطقة الدراسة ، وبطول (43.8 كم) وبنسبة (47.5%).

2- **التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال الغرب** : شكلت (23) تكرارات للتراكيب خطية وصلت بنسبة تكرارها (41.1%) من مجموع تكرارات التراكيب، وبطول (34.3 كم) ، ونسبة (36.8%).

3- **التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال الجنوب** : فقد شكلت نسبة تكرار قدرها (7.1%) وبلغ عددها (4) تراكيب خطية، وبلغت مجموع اطوالها (5.3 كم) وبنسبة قدرها (5.7%) .

4- **التراكيب الخطية ذات الاتجاه شرق غرب** : فقد سجلت (8) ظواهر خطية أي بنسبة (14.3%) من مجمل تكراراتها ، وبطول (9.3 كم) وبنسبة (10.0%). تبين من ذلك ان التراكيب الخطية لها اثر في تباين المظاهر الارضية في المنطقة التي تعمل على إضعاف التكوينات الصخرية ذات الشكل الطباقي في منطقة الدراسة مما جعلها تنشط العمليات الجيومورفية التجوية والتعرية . نتيجة هذه الظواهر نشأت الصدوع المتوازية الهابطة التي كونت العديد من المظاهر منها المنخفضات والسبخات في المنطقة.

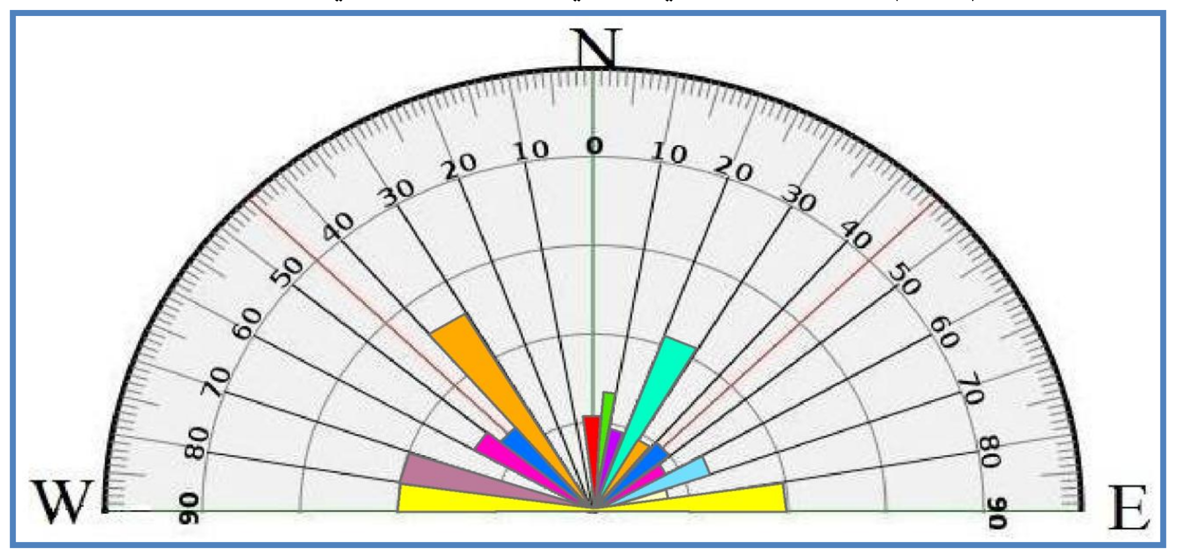
شكل (4-1) المخطط الاشعاعي التكراري للظواهر الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(4-1)

(1) فرج أحمد سليمان، دراسة تركيبية لأنظمة الكسور في الصحراء الغربية باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1989، ص37.

شكل (4-2) المخطط الاشعاعي الطولي للظواهر الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(4-1)

خريطة (4-1) التراكيب الخطية في منطقة الدراسة

المصدر: بالاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.2.1).

جدول(4-1) أطوال الخطيات والاستطاليات وتكرارها العددي ونسبتها المئوية حسب الدرجات الاتجاهية

الدرجات الاتجاهية	أطوال التراكيب الخطية	النسبة المئوية %	التكرار العددي الاتجاهي	النسبة المئوية%
الاتجاه الجغرافي	الشمالي الشرقي			
1 - 10	7.1	7.5	1	1.8
11 - 20	4.2	4.8	2	3.5
21 - 30	10.6	11.5	3	5.4
31 - 40	4.5	4.9	7	12.5
41 - 50	4.7	5.1	1	1.8
51 - 60	3.2	3.4	1	1.8
61 - 70	6.7	7.3	5	8.9
71 - 80	2.8	3.0	1	1.8
المجموع	43.8	47.5	21	37.5
الاتجاه الجغرافي	الشمالي الغربي			
1 - 10	0	0	0	0
11 - 20	0	0	0	0
21 - 30	0	0	0	0
31 - 40	12.2	13.1	8	14.3
41 - 50	6.1	6.5	9	16.1
51 - 60	6.6	7.1	5	8.9
61 - 70	0	0	0	0
71 - 80	9.4	10.1	1	1.8
المجموع	34.3	36.8	23	41.1
الاتجاه الجغرافي	الشمالي الجنوبي			
0	5.3	5.7	4	7.1
الاتجاه الجغرافي	الشرقي الغربي			
81 - 90	9.3	10.0	8	14.3
المجموع	92.7	100	56	100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (4-1)

4-1-1-2 العمليات المورفومناخية Morphoclimatic Processes

تعرف العمليات المورفومناخية بأنها التغيرات الكيمائية والفيزيائية التي تؤدي بدورها الى تهيئة المواد التي تغطي سطح الارض للعمليات الجيومورفية اللاحقة بمساعدة العوامل المناخية ومنها (الحرارة ، الامطار ، الرياح) والتي تعمل بدورها على تنشيط عمليات (الحت ، النقل ، الترسيب) وان هذه العمليات تحدد نوع التجوية التي تحدث وبمساعدة العوامل الاخرى ومنها نوعية الصخور وبنيتها وتركيبها الكيمائي والفيزيائي والغطاء النباتي وطبوغرافية المنطقة التي تحدد مقدار التجوية وتأثيرها على النبات الطبيعي وبالتالي تأثيرها على عمليات التجوية ، كما يعد المناخ عامل هدم ونقل وبناء وتطوير الشكل الجيومورفي. وفيما يلي توضيح دور العمليات المورفومناخية في تكوين المظهر الارضي :

4-1-1-2-1 علاقة التجوية بالمناخ

تؤثر العمليات المورفومناخية بعمليات التجوية المختلفة والتجوية تعني التحول الفيزياوي او الكيمياوي أو كليهما لمعادن الصخور على سطح الارض وان معظم الصخور والمعادن المكشوفة على سطح الارض قد تكون في بيئة غير البيئة التي تكونت تحت ظلها ، وان هذه الصخور تتكون في درجات حرارة وضغوط عالية باستثناء بعض الصخور البركانية [1] ، وللمناخ دور مهم في تجوية الصخور من خلال التغيرات الزمانية والمكانية وخاصة درجات الحرارة والامطار التي تؤثر في تكوين الاشكال الارضية لسطح الارض والمناخ السائد في منطقة الدراسة هو مناخ صحراوي والذي اتصف بالجفاف والتذبذب في كميات الامطار والاختلاف في معدلات درجات الحرارة وقلة الرطوبة وعلى هذا فان التجوية الميكانيكية هي السائدة من خلال التباين الشهري والسنوي في الحرارة والذي يؤدي الى التمدد والتقلص . والمقصود بالتمدد والتقلص اي تمدد المعادن الناتج عن التباين الحراري بين الليل و النهار اي تمددها في النهار وتقلصها في الليل والتي تعمل على تشقق الصخور او تفتيتها الى حبيبات وذلك بحسب استجابة الصخور وعمقها وسمكها أي إن سطح الفراش الصخري يكون أكثر عرضة للتجوية من أعماق ابعد والتي تنتج عنه عملية التقشر كما ان الانخفاض في درجات الحرارة والذي يحدث في الأشهر الباردة من السنة وفي منتصف الليل في منطقة الدراسة يعمل على نمو بلورات ثلجية صغيرة والتي تزيد الضغط على أسطح الفراغات الصخرية (المسامات والتشققات) مما تساعد على تجوية الصخور في منطقة الدراسة اي ان الاختلاف الحراري بين الليل والنهار تؤدي الى التمدد نهاراً والتقلص ليلاً [2] ، وتلك التضاريس لها دور اساسي في التجوية من خلال الاختلاف في الانحدار. إذ يعد عاملاً رئيساً في زيادة معدلات التجوية .أذ يغطي المنحدر صخور غير متماسكة لا تغطيها النباتات ومن ثم يجري عليها عمليات التفكك الصخري

(1) وفيق حسين الخشاب ، واحمد سعيد ومهدي الصحاف ،علم الجيومورفولوجيا، ج 1 ، دار النشر جامعة بغداد ، 1977- 1978، ص 65 .

(2) حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق، ص 122.

من الطبقة العليا مما يعرض الطبقة السفلى لعوامل جديدة من التجوية [1] ، وان منطقة الدراسة ذات الانحدار (6%) ضمن الفئة المتوسطة لذا يكون له تأثير في تكوين المظاهر الارضية منها الجروف والوديان وغيرها. [2]. ورغم قلة النبات الطبيعي في المنطقة له دور في عملية التجوية من حيث عمله في مد جذوره داخل شقوق الصخر والتربة يبحث عن المعادن الذائبة وعندما تكبر الجذور تعمل على فلق الصخور[3] . اما عامل الزمن فيظهر تأثيره بأن المعادن والصخور تختلف في الزمن الذي تحتاجه ، ليتم تحلله بالكامل. إذ تختلف مكانياً حسب العوامل البيئية منها المناخ ويزداد معدل التجوية مع تقدم الزمن الى مدد تصل الى مئات السنين . ويظهر اثرها في انخفاض مستوى المكاشف الصخرية بحسب طبيعة الصخر والمناخ السائد في المنطقة [4].

4-1-1-2-1-1 **التجوية الفيزيائية (الميكانيكية)** Physical Weathering

وهي من العمليات الجيومورفية الخارجية ذات الأهمية البالغة في تشكيل المظاهر على سطح الارض ضمن المناخ الصحراوي الجاف وهي عملية تفكيك الصخور الى اجزاء متشظية صغيرة الحجم دون اي تغير او تبديل في التركيب الكيميائي والمعدني لتلك المفتتات [5]، ودور المناخ في هذه العملية وله تأثير على الصخور بأساليب فيزيائية. إذ تتحطم الصخور إلى فتات صخري اصغر حجماً من الصخور الأصلية ولا يحدث أيّ تغيير مهما كان بسيطاً في التركيب الكيميائي للصخور الناتجة ، ويلعب هذا النوع من أنواع التجوية دوراً مهماً في زيادة المساحات السطحية للفتات الصخري الناتج عن تحطم الصخور الأصلية. ولهذا النوع من انواع التجوية الميكانيكية نشاطه في المنطقة بسبب تباين مديات درجات الحرارة الشهري والسنوي . وتتم التجوية الفيزيائية بأساليب متعددة:

4-1-1-2-1-1-1 التجوية بفعل التغير الحراري Contrast Warming Weathering

تتميز منطقة الدراسة بالتباين الكبير في درجات الحرارة العظمى والصغرى بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار حيث يصل ارتفاع الحرارة خلال ساعات النهار التي وصلت (44.65 ، 45.58 ، 44.72 ،45.74 مْ) في شهر تموز خلال فصل الصيف بينما تنخفض الحرارة في اثناء الليل خلال فصل الشتاء والتي تصل الى اقل من (5.89 ، 6.52 ،5.62 ، 6.30 مْ) في كانون الثاني اي ان هناك فرقاً كبيراً في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء جدول (3 -3)، وبلغ المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة بين الصيف والشتاء نحو (14.65 ، 14.47 ، 13.51 ، 14.5 مْ) يصاحبه ، انخفاض في الرطوبة صيفاً

---

(1) عبدالله صبار العجيلي، مصدر سابق، ص62.

(2) عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية الطبيعية (اشكال سطح الارض) ،ط2 ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الكويت ، 1977، ص 264

(3) تاريوك لوتجنز، ترجمة عمر سلمان حموده وآخرون ،الارض (مقدمة للجيولوجيا الطبيعية)، بدون تاريخ، ص143.

(4) حسن رمضان سلامة، مصدر سابق، ص129.

(5) حسين علي عبد الحسين ، اثر اتساع المدى الحراري في تشكيل بعض المظاهر الجيومورفولوجية في الهضبة الغربية العراقية (دراسة في علم الجيومورفولوجيا المناخية) ، مجلة كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، العدد13 ، 2012 ، ص 243 .

اذ انخفضت الى (22 ، 20 ، 23 ، 25%) وهذا يؤدي الى نشاط بشكل فعال في نشاط عمليات التجوية بأنواعها المختلفة ولاسيما التجوية الفيزياوية (الميكانيكية) التي تحدث بشكل فعال في المنطقة وعملية التقشر يلاحظ صوره (4-1) . تعمل هذا التغيرات في المديات الحرارية ما بين الليل والنهار والصيف والشتاء الى تمدد اثناء النهار والانكماش اثناء الليل لمواد الصخور والتي تكون كافية لإحداث التشققات والتقشر والتفكك في بعض الصخور وان هذا التمدد والانكماش يختلف بدرجة اختلاف مقدار التذبذب في درجات الحرارة والتي تتعرض له الطبقات السطحية دون السفلى بسبب ضعف التوصيل للحرارة بالنسبة للصخور اي ان الحرارة تقل عند العمق لذلك تتشقق الصخور على شكل الواح رقيقة تسقط على الجهات المجاورة [1]. لذا فان التغير المناخي وما يصاحبها من عمليات جيومورفية قد أسهم عن طريق عمليات الحت والتجوية والنقل والترسيب في تنوع المظاهر الارضية الهدمية والبنائية ومن ثم رسم صورة المظهر الأرضي في المنطقة .

صورة (4-1) ظاهرة تقشر الصخور في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 2017/6/10، الموقع N 70 ¯10 31° – E 55 ¯88 45°

4-1-1-2-1-1-2 التجوية بفعل الكائنات الحية :

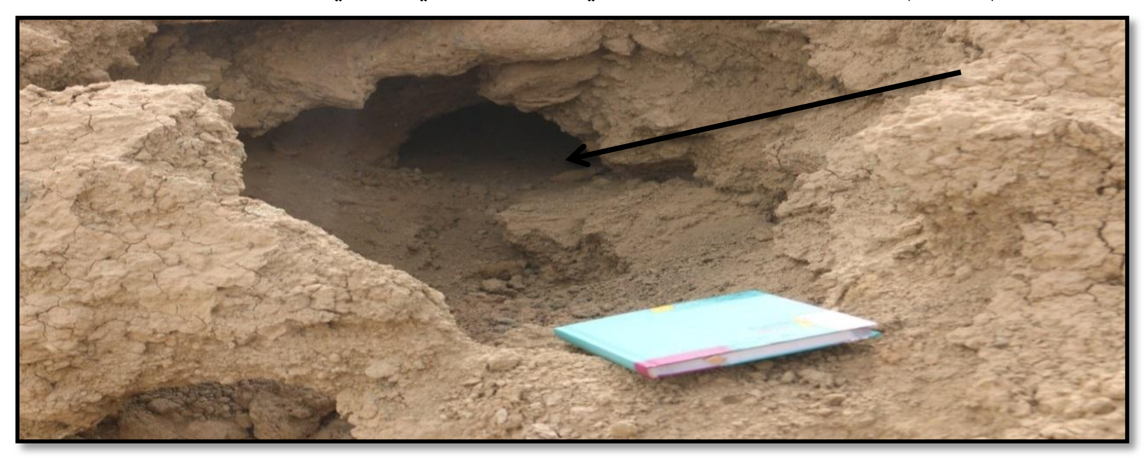
تؤدي الكائنات الحية دوراً مهماً في عمليات التجوية . ان للإنسان دوراً من خلال ممارسته للعديد من الأنشطة الاقتصادية مثل عمليات التعدين التي تؤدي الى الإخلال بالنظام البيئي . إذ تكون هذه المنطقة مهيأة للتعرية فضلاً عن دور الانسان في عمليات التجوية منها عمليات الحراثة والزراعة والرعي ومد الطرق . أما النباتات فيكون دورها من خلال مد جذورها في الشقوق الموجودة داخل الصخور يؤدي ذلك إلى تعميقها وتوسيعها ثم انفصال كتل الصخور عن بعضها [2] ، وللحيوان دور مهم حيث يعمل على

[1] وفيق الخشاب واخرون ، علم الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 70.

[2] احمد احمد مصطفى ، سطح الارض (دراسة في جغرافية التضاريس) ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، 2003، ص 33.

حفر حجورها داخل التربة مما يؤدي إلى تفككها وتفتتها. ولحيوانات الرعي دور في التجوية من خلال تعرية المنخفضات الصالحة للرعي[1] كما موضح في صورة (4-2) (أ- ب).

صورة(4- 2أ) التجوية بفعل الحيوانات في اتجاه الشمالي الغربي من منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 21/ 2/ 2018 ، الموقع N 20 ¯19 °31 – E 10 ¯38 °45

صوره (4-2 ب) تمثل الرعي في اتجاه الشمالي الغربي والجنوب الغربي من منطقة الدراسة





المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 21/ 2/ 2018 ، الموقع N ¯07 °31 – E ¯09 °45

4-1-1-2-1-1-3 التجوية بفعل الترطيب والتجفيف Wetting and Drying Weathering

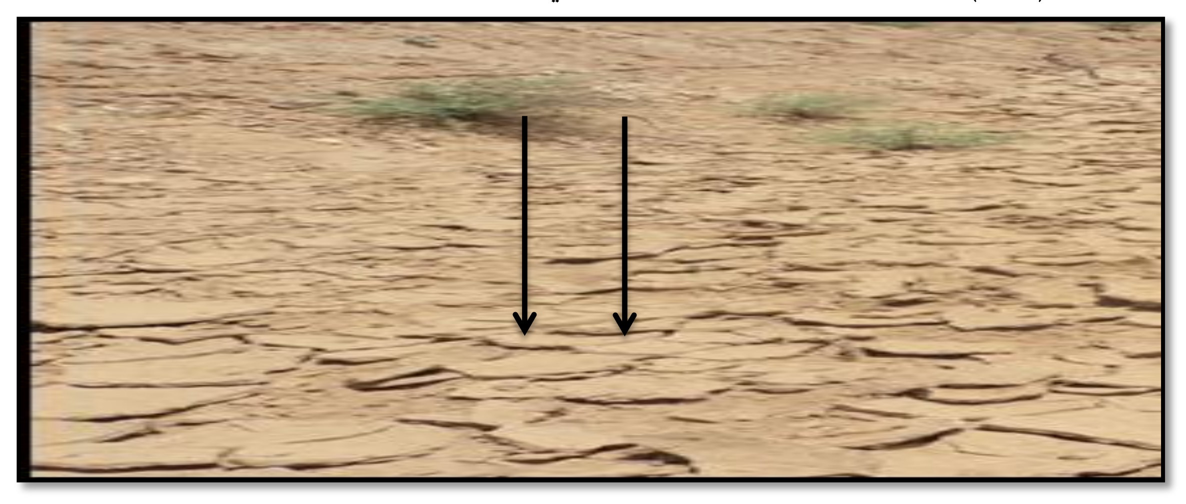
تحدث هذا العملية بفعل الترطيب والتجفيف من خلال التشققات التي تحدث في زيادة الحجم او تقلصه على التكوينات الصخرية . وتُعد الاراضي الجافة البيئة المناسبة لهذا النوع من التجوية. إذ يؤثر نوع الطين السائد والنباتات الصحراوية والاملاح الزائدة في الطين الى انتفاخ سطح الكتل الطينية القائمة بين التشققات ومع شدة التجفيف تصبح منخفضة متخذة غطاء متعامد يختلف في درجة انتظامه[2]. نتيجة

[1] عبد الله صبار عبود العجيلي، وديان غرب الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها ، مصدر سابق، ص65.

[2] حسن رمضان سلامة، مصدر سابق، ص133.

ذلك في فصل الامطار يحث تغلغل المياه داخل الطبقات سطح الارض وبعدها يؤدي الى انتفاخها نتيجة تشبعها بالمياه ويعقبها جفاف التربة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة صورة (4-3).

صوره (4-3) التجوية بفعل الترطيب والتجفيف في اتجاه الجنوب الغرب من منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 21/ 2/ 2018 ، الموقع N 20 ¯19 °31 – E 10 ¯38 °45

4-1-1-2 -1-2 التجوية الكيميائية Chemical Weathering

من أهم مكونات الغلاف الجوي الذي له تأثير كيمياوي في الصخور من الناحية الجيومورفية هي الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء، فلكل منها تأثيرها. إذ يعد بخار الماء الوسط الطبيعي المهم الذي تتم فيه التفاعلات الكيميائية ولاسيما الاكسدة والتكرين مع توافر درجات الحرارة والرطوبة. فضلاً عن عملية التحلل والتميؤ[1] ، وتعد عملية التجوية الكيمياوية في منطقة الدراسة ضعيفة جداً معتمداً على الظروف المناخية الحالية بسبب قلة الامطار ويكون بشكل زخات و انخفاض درجات الحرارة ليلاً فتكون السيادة لعملية التجوية الميكانيكية، حيث يبرد الهواء الملامس لسطح الأرض فيتكاثف بخار الماء الموجود في الهواء ومن ثم يتحول على شكل قطرات من الندى ، تتغلغل تلك القطرات داخل شقوق الصخور المكشوفة . وتشير الدلائل إلى أن الاشكال الارضية بفعل عملية التجوية الكيمياوية كانت نشطة في عصر البلايستوسين لتوفر الظروف الملائمة لها . **تسود عمليات التجوية الكيميائية في المنطقة بعدة صور كما يأتي:**

4-1-1-2-1-2-1 التجوية بفعل الإذابة والكربنة Weathering By Solution and Carbonation

تعد الإذابة أولى مراحل التجوية الكيمياوية وتتم عبر عملية تحلل تام لمعادن الصخور كالصخور الملحية او الجيرية الى ايونات . التي تتكون منها هذه المعادن بفعل مياه الأمطار أو المياه الجوفية .أما الكربنة فهي عملية اتحاد حامض الكاربونيك مع بعض القواعد مثل اكاسيد وكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم لتكون الكربونات او البيكاربونات [2].

---

[1] عدنان باقر النقاش، مهدي الصحاف، الجيومورفولوجي، وزارة التعليم العالي ،جامعة بغداد،1989، ص 181.

[2] محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، نصر – القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2003، ص93.

لا يمكن الفصل بين عمليتي الإذابة والكربنة ، بسبب تفاعل قطرات الأمطار في الجو مع غاز ثاني اوكسيد الكربون مكونة حامض الكاربونيك . والذي يتفاعل مع الصخور الكلسية مكونة محلول بيكاربونات الكالسيوم ، يلاحظ المعادلتين في جدول (4-2) .

ان قابلية بيكاربونات الكالسيوم على الإذابة بالماء أكثر بـ (30) مرة من كربونات الكالسيوم . لذلك تعمل هذه العملية على إذابة الصخور وتحللها وتكون محاليل اذابية بعد ما كانت صخور [1].

4-1-1-2-1-2-2 عملية التميؤ Hydration

هي عملية إتحاد الماء مع بعض المعادن مكوناً المعادن المائية. إذ تتحول المعادن الاصلية الى معادن اقل صلابة ومقاومة لعمليات الحت. كأتحاد الماء بالانهايدرايت [2] يلاحظ المعادلة في جدول (4-2) .أذ يتحول في هذه العملية معدن كبريتات الكالسيوم (الانهايدرايت الى كبريتات الكالسيوم (الجبس).

4-1-1-2-1-2-3 التأكسد Oxidation

هي عملية تفاعل الأوكسجين مع العناصر الكيماوية أو المعادن المكونة للصخور لتنتج اكاسيد . وتنشط هذه العملية حيثما توفرت رطوبة وهواء في فراغات الصخور والتربة . مما يؤدي الى تلون الصخور والترب باللون الأحمر أو الأصفر . ويزداد نشاطها في الصخور الرملية والكلسية والطين الأحمر. توجد هذه الصخور غرب منطقة الدراسة . تكثر هذه العملية في الصخور الرسوبية لاحتوائها على معادن الحديد والألمنيوم والنحاس والمنغنيز والمغنيسيوم وغيرها، وكلها عناصر يمكن أن تتحد مع الأوكسجين [3] . يلاحظ المعادلة في جدول(4-2) .

جدول(4-2) عملية التجوية ومعادلتها

العملية	المعادلة
الإذابة والكربنة	$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$ ثاني اوكسيد الكربون + ماء ← حامض الكربونيك الضعيف $CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ كربونات الكالسيوم + حامض الكربونيك ← بيكاربونات الكالسيوم
التميؤ	$CaCO_4+2H_2O \longrightarrow CaSO_4\ 2H_2O$ ماء + انهايدرايت ← جبس ماء
التأكسد	$2FeS_2 + 7O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe^{+2} + 4SO_4^{-2} + 4H^+$ كبريتيد الحديد (بايرايت) أوكسجين ماء حديد كبريتات هيدروجين

المصدر: بالاعتماد على حسن رمضان سلامة . اصول الجيومورفولوجيا ، عمان – الاردن . دار المسيرة . 2010. ص123.

---

[1] Edward Derby Shire, Geomorphology And Climate, John Wily and Sons , London,1976 , P.48.

[2] سهل السنوي، وآخرون، الجيولوجيا العامة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ط1، 1979، ص 147.

[3] كامل حمزة فليفل الاسدي ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، اطروحة دكتوراه ، غير منشوره ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة، 2012، ص65.

4-1-1-2-2 عمليات التعرية Erosion Processes

هي من العمليات الجيومورفية المهمة التي تقوم بعملية تفتيت صخور القشرة الارضية ونحتها ونقلها من موضعها الاصلي وإرسابها في مواضع جديدة بفعل المياه الجارية والرياح والتي تختصر وظائفها على النحت والنقل والارساب، وتساعد على تشكيل المظاهر الارضية او تغير الاشكال الموجودة على السطح وبشكل دائم في المنطقة [1]. تتأثر عمليات التعرية بالظروف المناخية الحالية والقديمة كما تبين بالفصل السابق وهذه متمثلة بكمية الأمطار و سرعة اتجاه الرياح ، وتبين من الدراسة ان مناخ الزمن الرباعي فان هذين العاملين نشطان واستمرا مدة طويلة من الزمن ، أما المناخ الحالي المتمثل بالجفاف ولاسيما الأمطار وتذبذبها وتساقطها بشكل زخات سريعة فانه بطبيعته يؤدي إلى زيادة نسبة الجريان السطحي بعد صيف جاف أدى إلى تفتيت التربة ومن ثم ينشّط من عملية التعرية في المنطقة ، فضلا عن الرياح ما تتركه . من أثر في تشكيل مظاهر الارضية في منطقة الدراسة . نتيجة قلة الرطوبة النسبية وارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر وسرعة اتجاه الرياح صيفاً وفقر الغطاء النباتي في المنطقة كل هذه العوامل مجتمعة تؤدي إلى نشاط عمليات التعرية في منطقة الدراسة .

ويمكن تقسيم عملية التعرية في منطقة الدراسة بحسب العوامل المكونة ويمكن إيضاحها بالشكل الآتي:

4-1-1-2-2-1 التعرية المائية Water Erosion

تعد التعرية المائية مهمة في الدراسات االجيومورفية لما لها دور فعال في تشكيل المظهر الارضي في المنطقة . سواء كانت تعرية مطرية او نهرية . وفي منطقة الدراسة كثير من الاشكال الارضية تعود لزمن البلايستوسين نتيجة مناخات العصور المطيرة في الزمن الرابع إذ كانت الامطار غزيرة وذات زخات عنيفة تساعد على تفتيت التربة وتكسر الصخور ونقلها بواسطة المياه الى اماكن اخرى تترسب بها . ولاسيما عصر البلايستوسين الذي كان رطباً فكانت التعرية المائية أشد قوة وأكثر نتاجاً من عملها الحالي، والتي تركت آثاراً وشواهد مازالت قائمة لغاية هذه اللحظة، اما الامطار تعد عاملاً فعالاً في تشكيل التعرية المائية في منطقة الدراسة رغم قلتها . أن مجموع الامطار السنوي في المنطقة (السماوة ، الناصرية ، النجف ، الديوانية) فبلغت (109.4، 131.9 ، 89.8 ، 101.2 ملم) . اما مجموع الامطار الفعالة حيث بلغت (77.34 ، 93.74، 67.75 ، 75.36 ملم) . إنها تتصف عند تساقطها بالغزارة والشدة لها القدرة على تشكيل مخاطر جيومورفية ولاسيما سيول مائية تعمل على اقتلاع الصخور وتهديم الجسور ونقل المواد المفتتة من ترب وفتات صخري من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة. تتباين شدة التعرية المائية حسب غزارة الامطار وطول مدة تساقطها ونوع التكوينات السطحية وكثافة الغطاء النباتي في المنطقة. **تقسم التعرية المائية في منطقة الدراسة كالآتي:**

---

[1] جودة حسنين جودة ، معالم سطح الارض ، ط 2 ، الهيئة المصرية للتأليف والنشر ، الاسكندرية ، 1971 ، ص 287.

4-1-1-2-2-1 التعرية المطرية: تُنتج عن تساقط الامطار انواع عديدة من العمليات المختلفة لتعرية التربة مما ينجم عنها اشكال ارضية متنوعة وتنقسم الى الانواع التالية:

4-1-1-2-2-1-1 التعرية المطرية التصادمية Raindrop Erosion:

يرتبط هذا النوع من التعرية بسقوط الأمطار ولاسيما تلك التي تكون على شكل زخات مطرية شديدة وقطرات كبيرة الحجم. وذلك من خلال التصادم المباشر بين قطرات المطر الذي يؤدي إلى إثارة حبيبات التربة وحدوث الجريان السطحي. بسبب سرعة تساقط المطر والذي يقدر متوسطة بـ (914) سم/ ثانية. وعند اصطدامها بسطح التربة فتتناثر كمية من هذه الأتربة لمسافة (152 سم) بعيداً عن مكان سقوط القطرة المطرية ولارتفاع يصل إلى(61 سم) [1] ، والترب المتأثرة بهذا النوع من التعرية هي ترب تتكون من الرمال الناعمة والخشنة ولا تستطيع أنَّ تتحرك الحبيبات الخشنة بفعل هذه القطرات نظراً لكبر حجمها ووزنها. بينما يكون تأثير تعرية التصادمية في الأراضي الطينية ضمن السهل الفيضي بسبب تماسك حبيباتها، ويعد هذا النوع من التعرية المطرية نشطة في منطقة الدراسة ولاسيما في الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة بسبب قلة تماسك تربتها وقلة النبات الطبيعي فضلاً عن دور العامل البشري ومعدل الانحدار والغطاء النباتي الذي يقلل من تعرية الامطار عن طريق منع قطرات المطر من الوصول الى سطح التربة مما جعل جزيئات التربة أقل عرضة للتفكك نتيجة لاحتفاظها برطوبتها.

4-1-1-2-2-1 -2 التعرية الصفائحية (الغطائية) Sheet Erosion:

هي التعرية الناتجة عن تجمع مياه الأمطار فوق الأراضي المنبسطة الانحدار على شكل طبقة متماثلة السمك ولاسيما في المناطق قليلة الانحدار. إذ تفوق الأمطار الساقطة ما يتسرب داخل التربة . فتتحرك المياه المتجمعة نحو جهة الانحدار وبسرعة بطيئة جارفة معها المواد المفككة على شكل مادة عالقة أو ذائبة ، وتنقلها إلى منطقة منخفضة . يسود هذا النوع من التعرية في المناطق الخالية من الغطاء النباتي او القليلة الغطاء [2] ، وتوجد بعض المحددات للانسياب الصفائحي في بعض اجزاء منطقة الدراسة والتي منها انتشار مكاشف الصخور الجيرية والرملية في المناطق القليلة الانحدار مما يساعد على ترشيح مياه الامطار في بادئ الامر ووجود بعض المنخفضات التي تحد من حركة المواد مع المياه لذا تتجمع المياه داخل المنخفضات وتنتشر في مناطق واسعة وخاصة في المناطق الشمالية الغربية.

4-1-1-2-2-1 -3 تعرية المسيلات المائية Rills Erosion:

يؤدي الجريان الشديد فوق الأسطح المكشوفة والخالية من الغطاء النباتي بالتظافر مع السطح ودرجة الانحدار. دوراً مهماً في التحكم بكمية وشكل الأنسياب السطحي ولاسيما على التلال وحافات الأودية . إذ

---

(1) مصطفى عز محمد ، انواع التعرية المائية وكيفية حدوثها ، جامعة دمشق ، دمشق ، 2001م ، ص31

(2) خلف حسين علي الدليمي ، التضاريس الارضية ، عمان – الاردن ، دار صفاء للطباعة والنشر ، 2005، ص233-234.

يتحول فيها الجريان الغطائي من جريان منتشر إلى جريان مركّز من جراء العواصف المطرية ذات الزخات المطرية الغزيرة وتكون شبكة دقيقة من المسيلات التي تتصل ببعضها البعض على هيئة شبكة من القنوات والتي تحزز الصخور بدرجات مختلفة حسب صلابة الصخور. وتكون لها قدرة في تعرية الصخور ونقلها[1] كما في صورة (4-4) ، وعندما تقل نفاذية التربة يزيد كمية الجريان السطحي مما يزيد من معدلات التعرية . تكون المسيلات على شكل قنوات مائية بسيطة ضحلة على سطح الارض تعمل على تعرية مواد الارض والتربة الهشة وهي لا تمثل خطورة في حالة وجود الغطاء النباتي. يكون انتشارها في المناطق الهضبية والاراضي الرديئة وتأخذ هذه التعرية من الشقوق والفواصل مسارات لها تعمل على تعميقها ليتطور فيما بعد الى تعرية أخدودية . فالمسيلات هي وسيلة نقل رسوبيات التعرية الصفائحية [2]، ويزداد عددها مع زيادة الامطار والانحدار قلة الغطاء النباتي وضعف صلابة التكوينات الصخرية وتماسك الترب، التي تزيد من فاعلية التعرية المسيلية في جرف الترب السطحية والصخور المفتتة [3].

4-1-1-2-2-1-1 -4 التعرية الاخدودية Gully Erosion

هي التعرية الناتجة عن المياه الوقتية الجارية نحو أسفل المنحدرات خلال قنوات معينة بعد أو خلال سقوط أمطار غزيرة . والتي ينتج عنها سيل مؤقت ورغم أن مدة سقوط الأمطار قصيرة إلا أن طاقتها كبيرة على إزالة المواد المفككة وصخور القاعدة . وتسمى هذه المواد برواسب الأودية المضطربة وتنشأ عنها وديان عميقة لذا تسمى هذه العملية بالغسل الأخدودي وتسمى الإرسابات المتخلفة عنها بإرسابات الأخاديد [4] . تحدث عندما تزداد كمية المياه الجارية على شكل صفائحي على المنحدرات تبدأ بتكوين مسيلات بسيطة تتجمع مع بعضها في اتجاه المنحدر لتكوين أخاديد عميقة تزيد قدرتها على الجرف ونقل التربة على أعماق كبيرة . لذا فان التعرية الاخدودية هي عملية تآكل التربة أو الصخور اللينة نتيجة تدفق المياه لتكوين مجرى مائي فتتآكل وتشكّل شقوقاً ضيقة تكون عادة أكبر وأعمق من التعرية المسيلية التي عادة ما يجري فيها الماء في أثناء وبعد العواصف المطرية الشديدة [5].

تتحكم عدة عوامل في نشوء وتطور الأخاديد منها ، طول المنحدر ودرجة انحداره وقلة النبات الطبيعي وضعف تركيب الصخور وشدة التساقط المطري كما موضح في صورة (4-5).

---

(1) كامل حمزة فليفل الاسدي ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، أطروحة دكتوراه ، مصدر سابق ، ص 85

(2) ايمان شهاب حسون، هايدروجيومورفولوجيا حوض وادي أبو مريس في محافظة المثنى وأثره في التنمية الاقتصادية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الاداب ، جامعة بغداد، 2016، ص97.

(3)Tim Davie- John Gerrard, Fundamentals Of Hydrology, Routledge Fundamentals of Physical Geography, Second edition, London and New York, 2008, pp.83-85.

(4) عايد جاسم حسين الزاملي ، مصدر سابق، ص112

(5) Alvaro comez cutierrsz , susanable and franice lavado contour, processes, faetors and consegnences of gully erosion investigat in the Iberian peninsuld Bulletined, la Association. Gegrafas Es paholes. N55, P385.

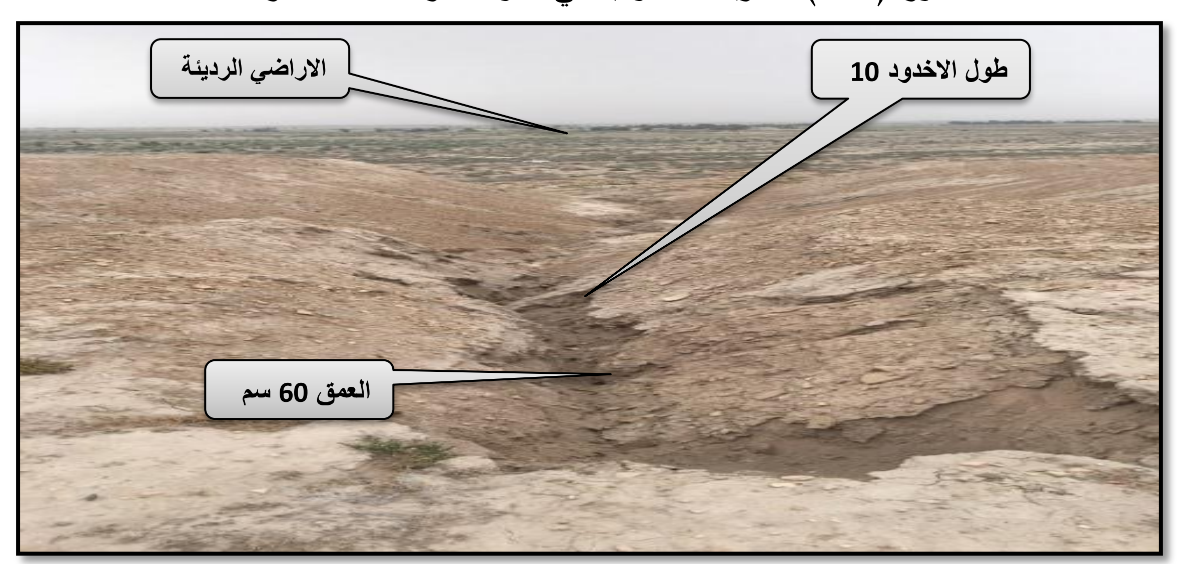
صوره (4-4) تعرية المسيلات المائية في شمال غرب منطقة الدراسة





المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 22/ 2/ 2018 ، الموقع N 09 ¯52 °31 – E 16 ¯20 °45

صورة (4-5) التعرية الاخدودية في جنوب غرب منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 22/ 2/ 2018 ، الموقع N 17 ¯17 °31 – E 05 ¯08 °45

4-1-1-2-2-1-2 التعرية النهرية River Erosion

تعد الانهار من اهم عوامل التعرية في تشكيل مظاهر سطح الارض بما تقوم به من نحت ونقل وارساب ويوجد هذا في الانهار الدائمة الجريان وحتى في الوديان الوقتية التي يسببها سقوط الامطار والسيول التي لها الدور في تشكيل بعض المظاهر في المناطق الصحراوية علماً ان منطقة الدراسة معظم أمطارها على شكل زخات عنيفة و بفترات زمنيه قصيرة حيث تؤدي هذه الى حركة مضطربة تعمل على نحت المجاري النهرية وتكون اشكال الارضية [1]. كما أن للأنهار لها دوراً مهماً في الدراسات الجيومورفية تبعاً لظروف السائدة ولاسيما الظروف المناخية والغطاء النباتي والتركيب الصخري . والمصدر الرئيس في

[1] محمد صبري محسوب ، الظاهرات الجيومورفولوجية (دراسة تحليلية)، القاهرة ، مطبعة الاسكندرية، 1980، ص 58.

التعرية هو الأمطار ، إذ إن لغزارة الأمطار وديمومتها دوراً فاعلاً في عملية التعرية ، تؤدي غزارة الأمطار إلى تولد طاقة كبيرة تعمل على زيادة الضغط على الصخور والرواسب السطحية ، ومن ثمة زيادة معدلات التعرية وبفترات زمنية قصيرة . يعد عامل الحت النهري احد العوامل المهمة في تشكيل المظاهر الارضية اذ يعتمد على كمية المياه وسرعتها في المجرى النهري .

4-1-1-2-2-2 التعرية الريحية Wind Erosion

تعد الرياح العامل الرئيسي المؤثر في عملية التعرية والنقل والارساب في منطقة الدراسة وهي من العوامل المشكلة لسطح الارض لكونه عاملاً مهماً الذي يسود كافة اجزاء سطح الارض ، إذ تعمل الرياح على نقل ذرات التربة من الاراضي ذات الاجزاء المفتتة او التي تغطيها الاتربة والرمال الى المناطق التي يمكن للأتربة ان تترسب بها والتي يمكن ان تنقل مرة اخرى او تثبت من دون نقلها، وهذا ما يساعد على تكوين الاشكال الجيومورفية الريحية التي تكون الرياح العامل الرئيسي في تكوينها وانها وبالرغم من حدوثها في كل مكان الا ان دورها يظهر في الاراضي الجافة بصورة كبيرة عنها في الاراضي الاخرى ، حيث ان هناك عوامل تساعد الرياح على التعرية وتكوين المظاهر الارضية والتي منها الجفاف وهذه الحالة هي السائدة في منطقة الدراسة وخاصة في الاشهر الحارة حيث تزداد نسبة التبخر التي تعمل على تقليل الرطوبة من التربة وجفافها متزامنة مع توقف التساقط المطري لأكثر من خمسة اشهر متتالية مما يعرضها بذلك الى التفكك وعدم تماسك المواد الصخرية مما جعلها معرضة لتعرية الرياح حيث ان التكوينات الصخرية في الارض الجافة تفرض دورها بوضوح في تحديد المعالم الجيومورفولوجية بحيث تتباين خصائص الاشكال الارضية بحسب نوعية الصخور[(1)]. لا تتأثر التعرية الريحية فقط بفعل الجفاف السائد في المنطقة بل تتأثر ايضاً بفعل عوامل رئيسية تشترك في تحديد الخصائص التي تميز الاشكال الناتجة عن العملية التعرية الريحية ولاسيما سرعة الرياح واتجاهاتها ودرجة اضطرابها وخشونة السطح وتلاحم التكوينات السطحية واحجام الحبيبات والغطاء النباتي ولها علاقة عكسية مع الرياح . فكما قلت الكثافة النبات ادى الى زيادة سرعة الرياح وعملها الجيومورفولوجي في عمليتي النحت والنقل وكذلك العوامل الاخرى مع درجة تلاحم التكوينات وخشونة السطح [(2)].

ان الظروف الطبيعية الملائمة لعملية حدوث التعرية الريحية في المنطقة نتيجة سيادة التربة الجافة وقلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة السنوية واما واقع سرعة الرياح في منطقة الدراسة يشير الى ان التأثير الفعلي للرياح كبير نسبياً بسبب سرعة الرياح التي تصل الى اعلى معدلاتها خلال فصل الصيف في شهر تموز رغم حصول بعض التطرفات اليومية في معدلاتها فقد بلغ معدل سرعة الرياح السنوي في محطات الدراسة نحو (3.3 ، 4.1 ، 1.9 ، 4.0 م/ثا) وهي تتفاوت ما بين (4.1 ، 5.8 ، 2.9 ، 5.6 م/ثا) في شهر حزيران و(2.6، 3.0 ، 1.1 ، 3.0 م/ثا) في شهر كانون الاول جدول (3-7) وهذا

---

(1) حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، 2010، ص 254

(2) سرحان نعيم الخفاجي ، مصدر سابق، ص41.

يعني ان سرعة الرياح في بعض الاشهر تقع تقريباً ضمن نطاق السرعة المتوسطة للتعرية الريحية والقادرة فقط على حمل حبة الرمل بقطر 0.25 ملم[1]. تبين من ذلك ان التعرية الريحية لها علاقة طردياً مع سرعة الرياح ودرجة اضطرابها وثبات الاتجاه والاستمرارية، إلى جانب اخر في زيادة خشونة نسيج التربة وارتفاع مفصولات الرمل فيها، واستواء السطح وعدم وجود عوائق تؤدي الى تبطيء في سرعة الرياح [2] . كما هو موضح في جدول (4-3).

جدول (4-3) العلاقة بين سرعة الرياح وحجم حبات الرمل المنقولة

قطر حبة الرمل (ملم)	السرعة اللازمة لنقلها م/ ثا
0.25	من (4.50- 6.70)
0.50	من (6.70- 8.40)
1	من (9.40- 12.40)
1.5	من (11.40- 13)

المصدر : عبد الله صبار عبود العجيلي ، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص 80.

ويظهر دور الرياح كونها عامل تعرية للسطح من خلال الطرائق الآتية :

1- التذرية

هي عملية حمل المفتتات الصخرية من رمال وغبار ودقائق التربة الاخرى برفعها ودحرجتها من مكان لأخر، وتعني ايضاً الازاحة التامة للذرات الصغيرة الحجم وترك الذرات ذات الحجم الكبير في اماكنها مثل الحصى والجلاميد [3] . تظهر هذه العملية بشكل فعال في منطقة الدراسة والتي تعتمد الظروف المناخية ولاسيما ارتفاع درجة الحرارة وتساقط الامطار وانخفاض رطوبة التربة وقلة الغطاء النباتي فضلاً عن سرعة الرياح. وبالتالي تنتج مظاهر ارضية متمثلة الحماد والمنخفضات الصحراوية. ويؤدي ذلك في تأثيرها على النشاطات البشرية ولاسيما الطرق النقل والأراضي الزراعية في المنطقة.

2- النحت أو البري

هي عملية بري الصخور وصقلها من خلال ما تحمله الرياح من رمال ، تعمل ذرات الرمال والمواد الفتاتية على نحت الصخور وصقلها بفعل اصطدامها بالصخور، وتعتمد هذه العملية على سرعة الرياح وصلابة الصخور، اذ يكون تأثير الرياح القليلة السرعة في عملية التذرية ولكن الرياح السريعة تستطيع حمل الفتات الصخري والحصى الصغيرة وذرات الرمال ، حيث من النادر أن تكون الرياح قادرة على رفع ذرات الرمل إلى مسافة تزيد عن 0.9 من المتر او المتر الواحد عن سطح الأرض. إن معظم ذرات الرمل

(1) عبد الله صبار العجيلي ، مصدر سابق ، ص، 80.

(2) John Bridge and Robert Demicco, Earth Surface Processes Land Sediment Deposits, Cambridge University Press, 2008,pp195-197.

(3) صباح عبود عاتي الخزعلي، مصدر سابق ، ص124

التي تستخدمها الرياح كأدوات للنحت والتعرية تتركز خلال (0.5 م) عن سطح الأرض [1]. أما نوعية الصخور فكلما كانت الصخور صلبة فان درجة مقاومتها لعملية التعرية عالية جداً ، على حين تكون الصخور اللينة أكثر تأثراً بتلك العملية ، وتكون هذه العملية اقل تأثيراً في الصخور المتجانسة عنه في الصخور غير المتجانسة ، فإذا كانت الصخور متجانسة في تركيبها ودرجة صلابتها فان عملية التعرية تؤدي إلى صقلها ، أما إذا كانت غير متجانسة فان عملية النحت تؤدي إلى تآكل الأجزاء اللينة قبل الأجزاء الصلبة . وأكثر الصخور تأثراً بعملية الحت الريحي هي الصخور الجيرية. وتتم عملية انتقال الحبيبات الرملية بثلاث طرق هما [2]:

1ـ القفز : فيها تنتقل حبيبات الرمل التي تتراوح ما بين (1 ـ 5 ملم) وتنتقل كمية تقدر بحوالي 9% من كمية الرمال وبارتفاع حوالي 30 سم من سطح الأرض.

2ـ الدحرجة : هي زحف وتنقل حبيبات الرمل التي تتراوح حبيباتها من (2-5) ملم ويتم نقل هذه الحبيبات على سطح الأرض نتيجة دفع الرياح لها أو التصادم للحبيبات مع بعضها البعض.

3ـ التعلق : وهي عبارة عن انتقال حبيبات الرمل الناعمة جداً التي يكون قطرها أقل من (0.05 ملم) لحركة الرمال إلى الطبقات العليا من الجو. إذ تبقى معلقة لمدة طويلة وتنتقل بهذه الطريقة لمسافات كبيرة تتراوح ما بين (3 - 4) الآف كيلو متر. وتسود العملية الأخيرة (التعلق) في منطقة الدراسة بدرجة أكبر من الأولى والثانية . بسبب قلة سرعة الرياح التي بلغ معدلها السنوي (3.3 ، 4.1 ، 1.9 ، 4.0 م/ثا) ومثل هذه الرياح ليس لديها القدرة على دحرجة أو تقفيز المفتتات بل يقتصر عملها على حمل الذرات الناعمة جداً في الهواء . وأنَّ أكثر الشهور شيوعاً بهذه الظاهرة هما شهرا (حزيران وتموز) اللذانَ يشهدان أعلى المعدلات في سرعة الرياح.

4-1-1-2-3 عمليات الارساب Deposition Processes

يبدأ النهر بإلقاء رواسبه عندما يقل منسوب مياهه أو عندما تتناقص سرعته ويقل حجم المياه في النهر إذا كان يجري فوق منطقة تتكون من صخور مسامية كالصخر الرملي أو الحجر الجيري مما يؤدي إلى تسرب جزء من مياهه خلال مساماتها . كما تؤثر الظروف المناخية على حجم المياه فأن نوع المناخ السائد في المنطقة جاف وترتفع فيه درجات الحرارة ويؤدي ضياع كميات كبيرة من المياه بالتبخر وتتناقص سرعة النهر عندما يدخل في ارض سهلية قليلة الانحدار إذ يبدأ النهر بإلقاء حمولته من المواد الخشنة أولاً كالحصى ، ويكون الإرساب في مجرى النهر او جوانبه ثم يبدأ النهر بترسيب المواد الدقيقة ثم الادق في سهله الفيضي عندما تفيض مياهه . فتتكون بذلك طبقة من الغرين تكون أعظم سمكاً في

[1] سرحان نعيم طرطوش الخفاجي ، دراسات في الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص47

[2] عطا الله احمد يونس، التصحر وتثبيت الكثبان الرملية، كلية الارصاد والبنية الزراعية لمناطق الجافة ،جامعة الملك عبد العزيز،2006،ص 61

المناطق التي تمتد على جانبي النهر[1]. ويمكن تعريف عملية الترسيب وهي المرحلة الأخيرة من تأثير العامل وتكون عملية مهمة أيضاً في تشكيل المظاهر الارضية في المنطقة ، تتم هذه العملية عندما تقل سرعة العامل فتبدأ المواد المحمولة بالترسيب وتعتمد الأشكال الأرضية على كمية وحجم المواد المحمولة وسيتم الإشارة إلى عمليات الترسيب على وفق العملية المكوّنة لها:

4-1-1-2-3-1 الارساب الريحي Wind Deposition

ترتبط عمليات الترسيب الريحية ارتباطاً مباشراً بعمليتي التعرية والنقل ، فالرياح الهادئة يمكنها تحريك حبات الرمل ونشرها في السهل الصحراوي وتجعل سمكها رقيقاً وبمساحة أوسع ويمكن للرياح أن تزيد من تلك الرقعة إذا زادت كمية الرمال المتوفرة ، أما الرياح السريعة فإنها تكوّن سرعات سطحية فوق الأسطح الصلبة مما يمكنها من نقل حبيبات الرمل على حين تمتص طاقة الرياح على السطح الرملي القوية بوساطة الرمال ومن ثمة يستخلص رمل جديد من تلك الرياح ومن ثم يترسب [2]. ترسب الرياح حمولتها في حالة تناقص سرعتها نتيجة لمؤثرات منها طول المسافة الناتجة عن ابتعاد الرياح عن مناطق التصدير الريحي ذات الضغط الجوي المرتفع ودخوله في النطاقات المستقبلة لها ذات الضغط الجوي المنخفض ، وكذلك في حالة زيادة حمولة الرياح من الرواسب حيث تنقل الرياح كميات من الرواسب تتناسب مع قوتها الجارية او سرعتها او طاقتها وكلما زادت سرعة الرياح او طاقتها زادت حمولتها من الرواسب وان اي تناقص في ذلك يجعل الرياح عاجزة عن الاستمرار في عملية النقل وتقوم بترسيب الكميات والاحجام من الرواسب التي لا تتناسب معها ويمكن ان نلاحظ ان زيادة الحمولة تقلل من سرعة الرياح وايضاً زيادة كمية الرطوبة في الرياح عامل اخر للترسيب فان الرياح الجافة تكون اكثر سرعة من الرياح الرطبة واكثر قدرة على نقل الرواسب، اي ان الرياح عندما تعبر مناطق تزداد بها الرطوبة كالمسطحات المائية والاراضي الرطبة والسبخات او مناطق تزداد بها الرطوبة بسبب ارتفاع معدلات التبخر – النتح فأنها تكتسب رطوبة تساعدها على ترسيب نسبة عالية من هذه الرواسب بسبب تناقص سرعتها من خلال ما تحمله من غبار وغرين وطين ذات القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة الارضية والجوية . وايضاً خشونة السطح وتموجاته والتشققات الصخرية والطينية التي تقلل من سرعة الرياح كما ان تغيير الرياح من اتجاهها الى اماكن مغذية للرواسب وكذلك الامطار الغزيرة التي تغسل الرواسب الريحية [3].الأشكال الأرسابة الريحية في منطقة الدراسة واضحة المعالم . نتيجة استواء سطح المنطقة وقلة تضاريسها التي تشكل عائقاً للرياح . من بين الأشكال الريحية التي تم تحديدها اشكال أرسابة رملية على شكل كثبان رملية وانواعها وذلك لوجود عوائق طبيعية كالغطاء النباتي ووجود الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة في المنطقة.

(1) جودة حسنين جودة ، معالم سطح الارض ، مصدر سابق ، ص312-313.
(2) محمد سامي عسل ، الجغرافية الطبيعية "المدخل إلى السطح ،ط1 ،ص519.
(3) حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 280 .

4-1-1-2-3-2 الارساب النهري River Deposition

عند ترتبط عمليات الترسيب بعملة التعرية والنقل ، وتتم هذه العملية عندما تقل طاقة النهر من حيث تقل سرعته وكمية المياه الجارية فيه . تعتمد عملية الترسيب النهري على طبيعة الصخور والظروف المناخية القديمة ولاسيما الفترة المطيرة في العصر البلايستوسين مكونة سيولاً جارفة وترسبات حصوية وتربة رملية طينية . وعكست الظروف المناخية الحالية التي امتازت بقلة الأمطار متمثلة بزخات مطرية قصيرة تزيد من عملية التعرية ومن ثم عملية الترسيب. ولدرجة الانحدار والغطاء النباتي دور فعال في هذه العملية فتزداد عملية الترسيب من خلال جريان المياه إلى أسفل المنحدرات ، ويعمل الغطاء النباتي على التقليل من سرعة المياه بوساطة عملية الاحتكاك. تكون ترسبات نهر الفرات وتفرعاته في المنطقة على شكل مراحل حيث تترسب الذرات الكبيرة اولاً ومن ثم الصغيرة والذائبة المنتقلة من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة اي ان النهر يلقي ما يحمله من مفتتات حينما يقل تصريف المياه او تقل سرعته عندما تزداد قيم حجم الرواسب فيه فلا يستطيع النهر حملها مما يؤدي الى ترسب تلك الحمولة الا انها تختلف من مكان الى اخر حسب قطاع المجرى النهري ومن اهم ظواهر الترسيب الجزر النهرية التي تعمل على التقليل من عرض النهر من خلال الارسابات الجانبية وتقليل من عمق النهر من خلال الترسيب بالقاع وايضاً السهول الفيضية التي تتكون من خلال ترسب المياه [1]. لمعرفة كميات الترسبات النهرية (الانهار) في منطقة الدراسة تم تطبيق معادلة (Langbien and schumm.1958)[2] .

معادلة Langbien and schumm.1958 :

قدر العالمان الناتج الرسوبي لمجموعة من الاحواض المائية الصغيرة في الولايات المتحدة الامريكية بالاعتماد على الامطار الفعالة ♦. وفق المعادلة الاتية:

$$E=\frac{1.631(0.03937p)2.3}{1+0.0007(0.03938p)3.3}$$

حيث ان :

E = الناتج الرسوبي (م^3/ كم^2/ سنة)

p = التساقط الفعلي

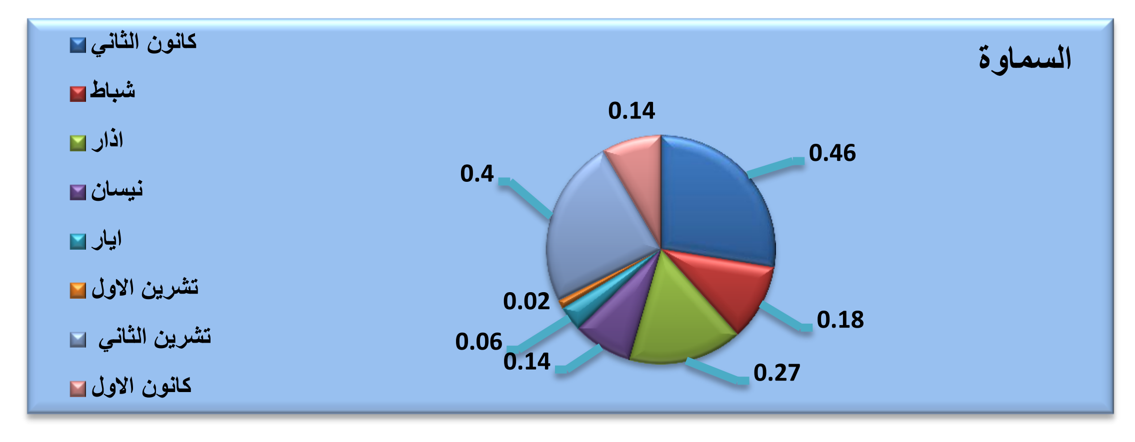
---

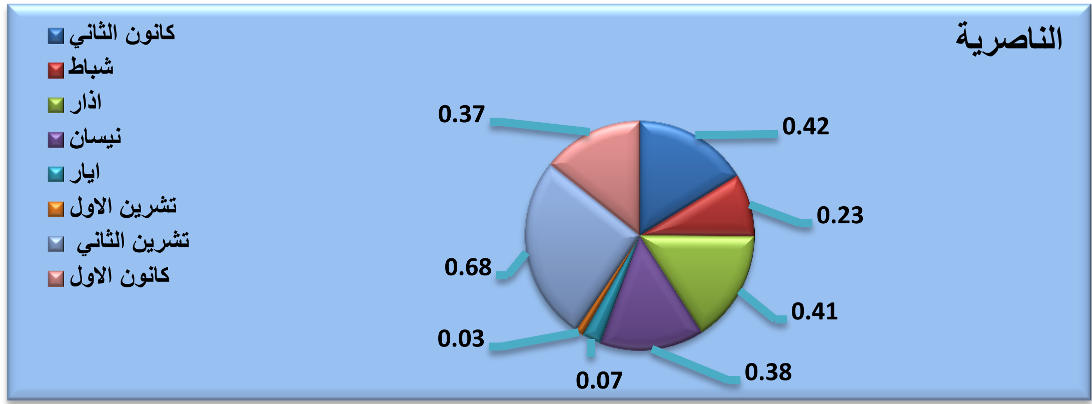
(1) شذى كريم، جيومورفولوجية شط الحلة، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة الكوفة،2013،ص 54.

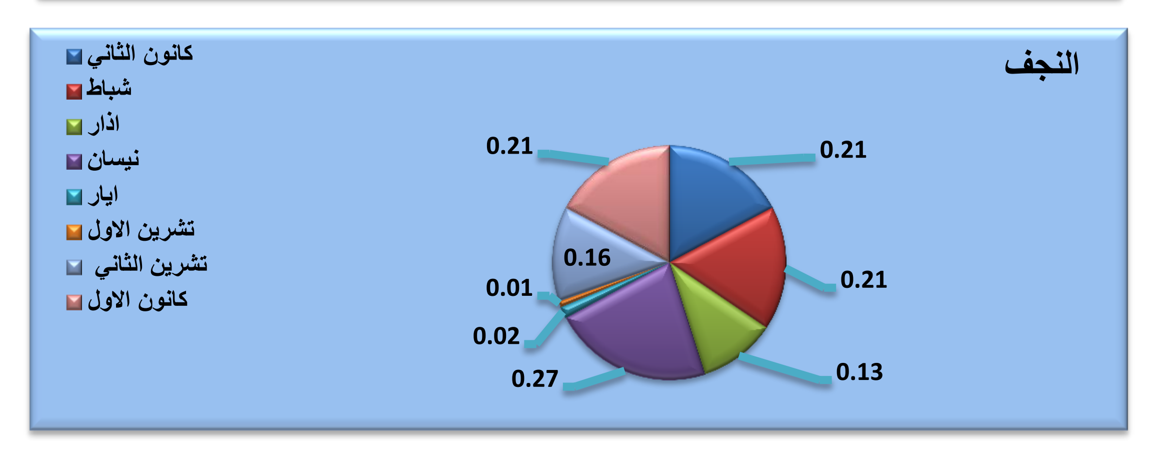
(2) حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 423 .

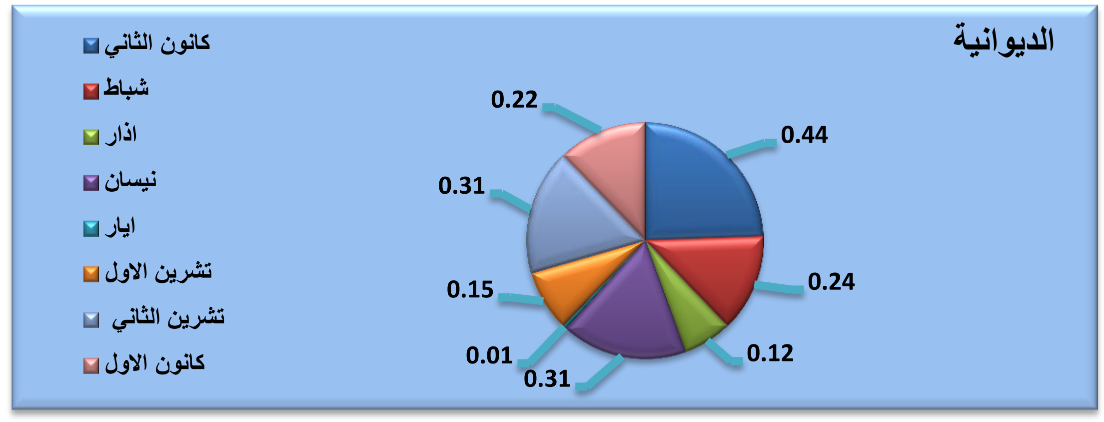
♦ تم استخراج الامطار الفعالة وفق طريقة سلخوزبروم ، واختيار الاشهر اكثر مطراً.

شكل(4-3) الناتج الرسوبي (E) وفق معادلة (Langbien and schumm.1958) في منطقة الدراسة









المصدر: بالاعتماد على جدول(4-4)

جدول(4-4) الناتج الرسوبي وفق معادلة(Langbien and schumm.1958) في منطقة الدراسة

السماوة			الناصرية		
الشهر	p	E	الشهر	p	E
كانون الثاني	14.71	0.46	كانون الثاني	14.10	0.42
شباط	9.83	0.18	شباط	10.83	0.23
اذار	11.54	0.27	اذار	14.00	0.41
نيسان	8.73	0.14	نيسان	13.48	0.38
ايار	5.86	0.06	ايار	6.29	0.07
تشرين الاول	4.02	0.02	تشرين الاول	4.31	0.03
تشرين الثاني	13.82	0.40	تشرين الثاني	17.40	0.68
كانون الاول	8.83	0.14	كانون الاول	13.34	0.37
النجف			الديوانية		
الشهر	p	E	الشهر	p	E
كانون الثاني	10.38	0.21	كانون الثاني	14.43	0.44
شباط	10.49	0.21	شباط	11.06	0.24
اذار	8.45	0.13	اذار	8.24	0.12
نيسان	11.62	0.27	نيسان	12.37	0.31
ايار	3.89	0.02	ايار	2.96	0.01
تشرين الاول	3.28	0.01	تشرين الاول	3.31	0.15
تشرين الثاني	9.32	0.16	تشرين الثاني	12.37	0.31
كانون الاول	10.37	0.21	كانون الاول	10.62	0.22

المصدر: بالاعتماد على معادلة Langbien and schumm.1958 وجدول (3-15).

يتضح من الجدول (4-4) والشكل (4-3) ان اكثر ناتج رسوبي للأنهار منطقة الدراسة كان في شهر كانون الثاني (0.46 ، 0.44 م^3/كم^2/ سنة) لمحطة السماوة والديوانية، اما محطة الناصرية فسجل اعلى شهر تشرين الثاني نحو (0.68 م^3/كم^2/ سنة)، وفي محطة النجف سجل اعلى شهر نيسان اذ بلغ نحو(0.26 م^3/كم^2/ سنة). وتكون الرواسب متباينة عند تطبيق المعادلتين ونتيجة التكوينات الجيولوجية تكون مفتتة او صلبة او مناطق خالية من النبات الطبيعي هذا يؤدي الى نشاط عمليات التعرية وتؤثر في كمية الرواسب.

المبحث الثاني

العلاقات الرياضية (الاحصائية) بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة

تمهيد:

تكون العلاقة بين المناخ والعملية الجيومورفية علاقة طردية لان نوع المناخ السائد في المنطقة جاف حسب معامل الجفاف D مما ادى الى نشاط العملية الجيومورفية الامر الذي انعكس على رسم وتباين صورة المظهر الارضي في منطقة الدراسة.

4-2-1 معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I)

هي من المعادلات المهمة في العمليات الجيومورفية ولاسيما تقدير التعرية المطرية والتي تعتمد هذه المعادلة على معدلات الامطار الشهرية ومجموع الامطار السنوية لمحطات منطقة الدراسة المختارة وهي (السماوة ، الناصرية ،النجف ، الديوانية) وحسب المعطيات المناخية لكمية الامطار المتساقطة بالنسبة لمحطات الدراسة وفق معادلة فورنيه [1].

حيث ان: $F.A.I = \frac{(PI)^2}{P}$

F-A-I= القدرة الحتية للتساقط المطري في منطقة الدراسة.

$(PI)^2$= تربيع معدل الامطار الشهري (ملم).

p = كمية التساقط السنوي (ملم).

لقد وضع (فورنية) مؤشراً لبيان شدة التعرية المطرية في اية منطقة على وفق محددات ، يلاحظ جدول (4-6).

جدول(4-5) صنف (F-A-I) نتائج المعادلة الى خمسة مستويات وهي كما يلي

الدرجات	شدة التعرية
اقل من 50	ضعيفة
50 -500	معتدلة
500 -1000	عالية
اكثر من 1000	عالية جداً

المصدر : سرحان نعيم الخفاجي ، دراسات في الجيومورفولوجيا،ط1، دار الكتب والوثائق بغداد،2017.ص104

تبين من الجدول (4-6) و(4-7) و(4-8) و(4-9) والشكل (4-4) و(4-5) و(4-6) و(4-7) أن درجات التعرية المطرية بلغت (15.9) في محطة السماوة ، اما محطة الناصرية فقد بلغت (19.0). في حين بلغت في محطة النجف نحو(12.8) اما محطة الديوانية فسجلت معدل التعرية (15.2) وهذا يعني ان منطقة الدراسة تقع ضمن مناطق التعرية الضعيفة حسب معادلة فورنية ويعزى ذلك الى قلة تساقط الامطار في منطقة الدراسة ، يلاحظ خريطة (4-2).

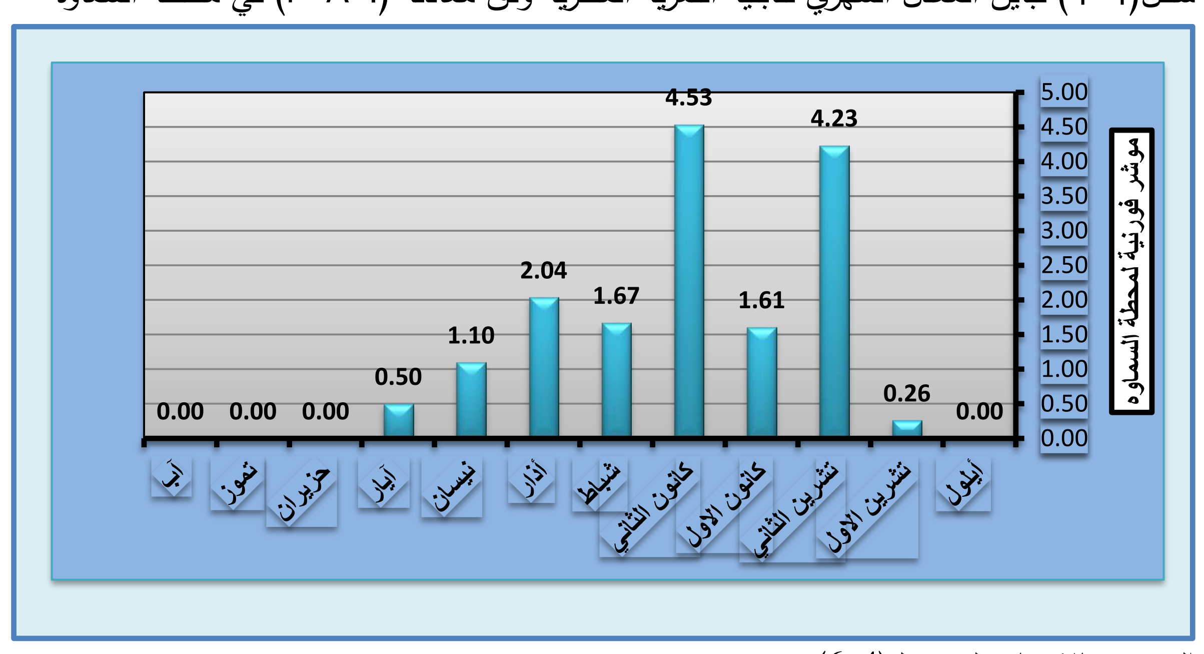
[1] سرحان نعيم الخفاجي ، دراسات في الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص104.

جدول(4-6) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار الشهرية لمحطة السماوة

الاشهر	مجموع الامطار (ملم)	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنيه-ارنولدس	شدة التعرية
ايلول	0.24	0.0576	0.00	ضعيفة
تشرين الاول	5.32	28.30	0.26	ضعيفة
تشرين الثاني	21.51	462.68	4.23	ضعيفة
كانون الاول	13.25	175.56	1.61	ضعيفة
كانون الثاني	22.27	495.95	4.53	ضعيفة
شباط	13.51	182.52	1.67	ضعيفة
أذار	14.92	222.60	2.04	ضعيفة
نيسان	10.95	119.90	1.10	ضعيفة
آيار	7.38	54.46	0.50	ضعيفة
حزيران	0.02	0.00	0.00	ضعيفة
تموز	0.00	0.00	0.00	ضعيفة
آب	0.00	0.00	0.00	ضعيفة
المجموع	109.4	1742	15.9	ضعيفة

المصدر : بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية، محطة السماوة، بيانات غير منشورة للمدة (1980-2016).

شكل(4-4) تباين المعدل الشهري لقابلية التعرية المطرية وفق معادلة (F-A-I) في محطة السماوة



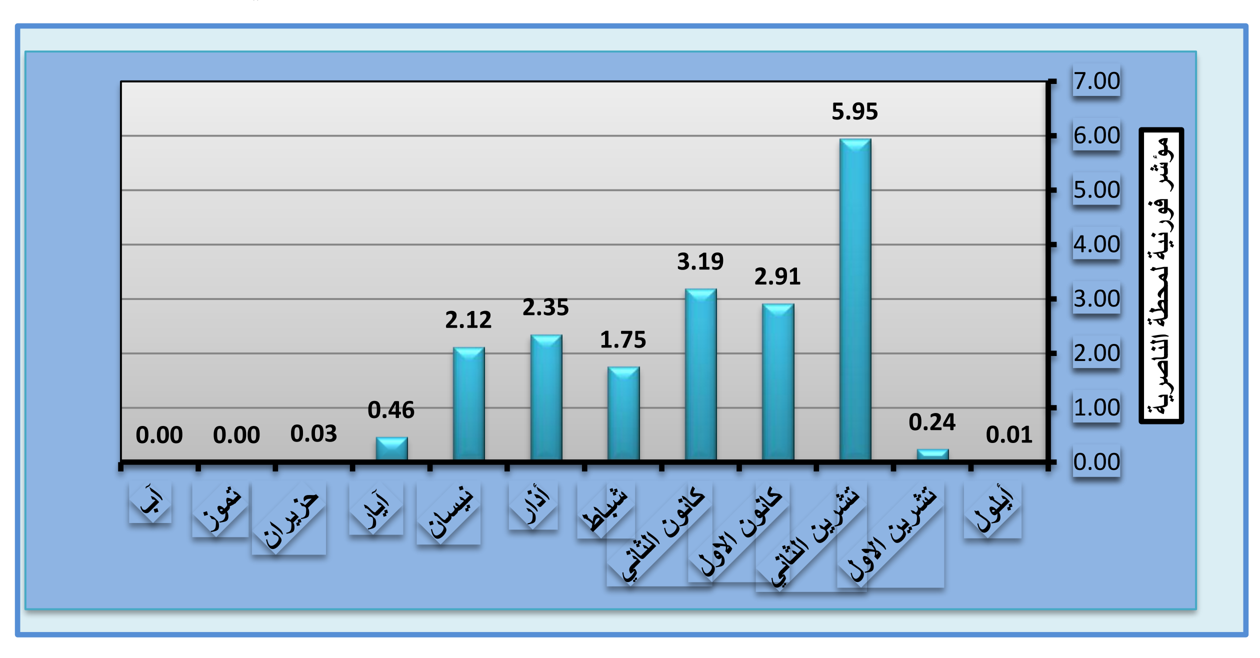
المصدر : بالاعتماد على جدول(4-6)

جدول(4-7) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار الشهرية لمحطة الناصرية

الاشهر	مجموع الامطار (ملم)	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنيه-ارنولدس	شدة التعرية
ايلول	0.94	0.88000	0.01	ضعيفة
تشرين الاول	5.6	31.36	0.24	ضعيفة
تشرين الثاني	28.0	784.00	5.95	ضعيفة
كانون الاول	19.6	384.16	2.91	ضعيفة
كانون الثاني	20.5	420.25	3.19	ضعيفة
شباط	15.2	231.04	1.75	ضعيفة
أذار	17.6	309.76	2.35	ضعيفة
نيسان	16.7	278.89	2.12	ضعيفة
آيار	7.8	60.84	0.46	ضعيفة
حزيران	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
تموز	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
آب	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
المجموع	131.9	2501	19.0	ضعيفة

المصدر : بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية، محطة الناصرية، بيانات غير منشورة للمدة (1980-2016).

شكل(4-5) تباين المعدل الشهري لقابلية التعرية المطرية وفق معادلة (F-A-I) في محطة الناصرية



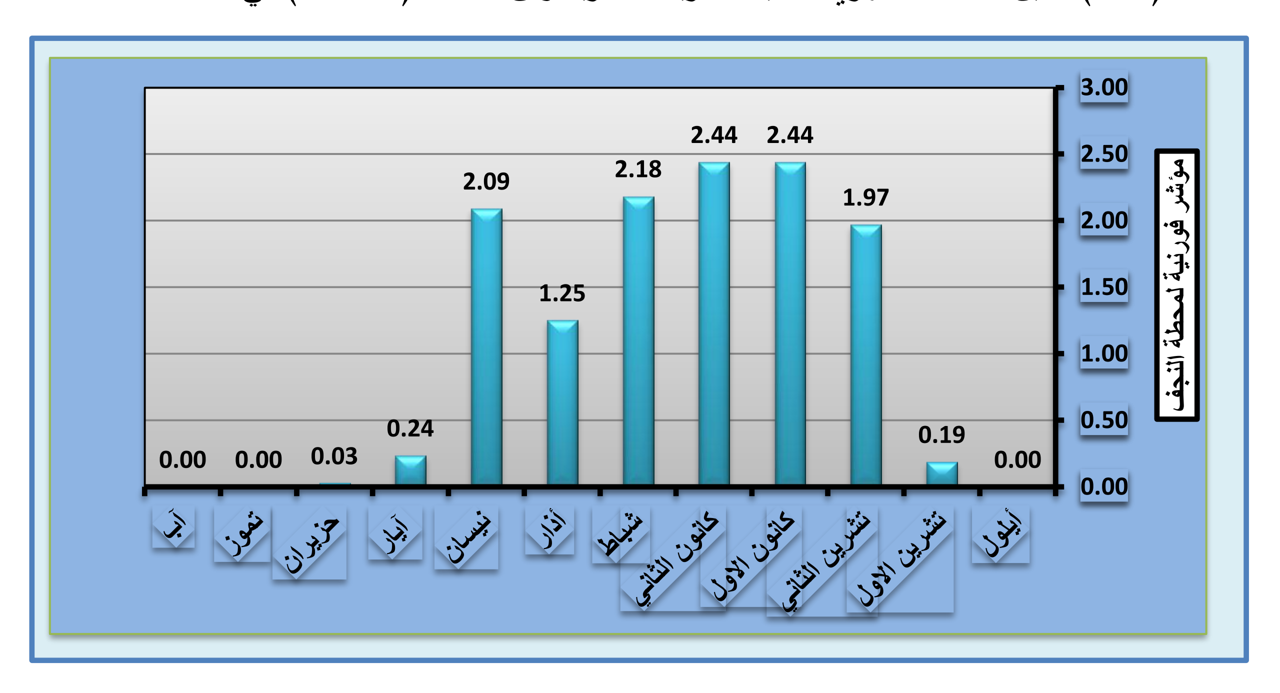
المصدر : بالاعتماد على جدول(4-7).

جدول(4-8) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار الشهرية لمحطة النجف

الاشهر	مجموع الامطار (ملم)	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنيه-ارنولدس	شدة التعرية
ايلول	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
تشرين الاول	4.1	16.81	0.19	ضعيفة
تشرين الثاني	13.3	176.89	1.97	ضعيفة
كانون الاول	14.8	219.04	2.44	ضعيفة
كانون الثاني	14.8	219.04	2.44	ضعيفة
شباط	14.0	196.00	2.18	ضعيفة
أذار	10.6	112.36	1.25	ضعيفة
نيسان	13.7	187.69	2.09	ضعيفة
أيار	4.6	21.16	0.24	ضعيفة
حزيران	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
تموز	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
آب	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
المجموع	89.8	1149	12.8	ضعيفة

المصدر: بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية، محطة النجف، بيانات غير منشورة للمدة (1980-2016).

شكل(4-6) تباين المعدل الشهري لقابلية التعرية المطرية وفق معادلة (F-A-I) في محطة النجف



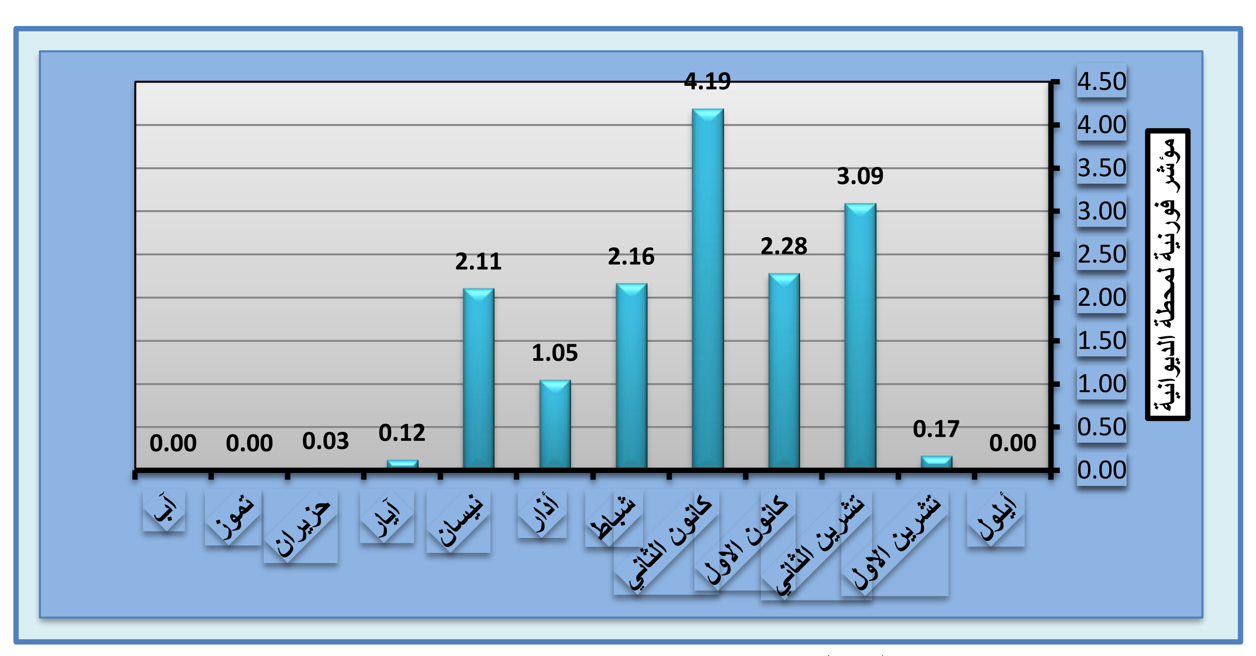
المصدر: بالاعتماد على جدول(4-8).

جدول(4-9) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار الشهرية لمحطة الديوانية

الاشهر	مجموع الامطار (ملم)	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنيه-ارنولدس	شدة التعرية
ايلول	0.5	0.25	0.00	ضعيفة
تشرين الاول	4.1	16.81	0.17	ضعيفة
تشرين الثاني	17.7	313.29	3.09	ضعيفة
كانون الاول	15.2	231.04	2.28	ضعيفة
كانون الثاني	20.6	424.36	4.19	ضعيفة
شباط	14.8	219.04	2.16	ضعيفة
أذار	10.3	106.09	1.05	ضعيفة
نيسان	14.6	213.16	2.11	ضعيفة
أيار	3.5	12.25	0.12	ضعيفة
حزيران	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
تموز	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
آب	0.0	0.0	0.0	ضعيفة
المجموع	101.2	1536	15.2	ضعيفة

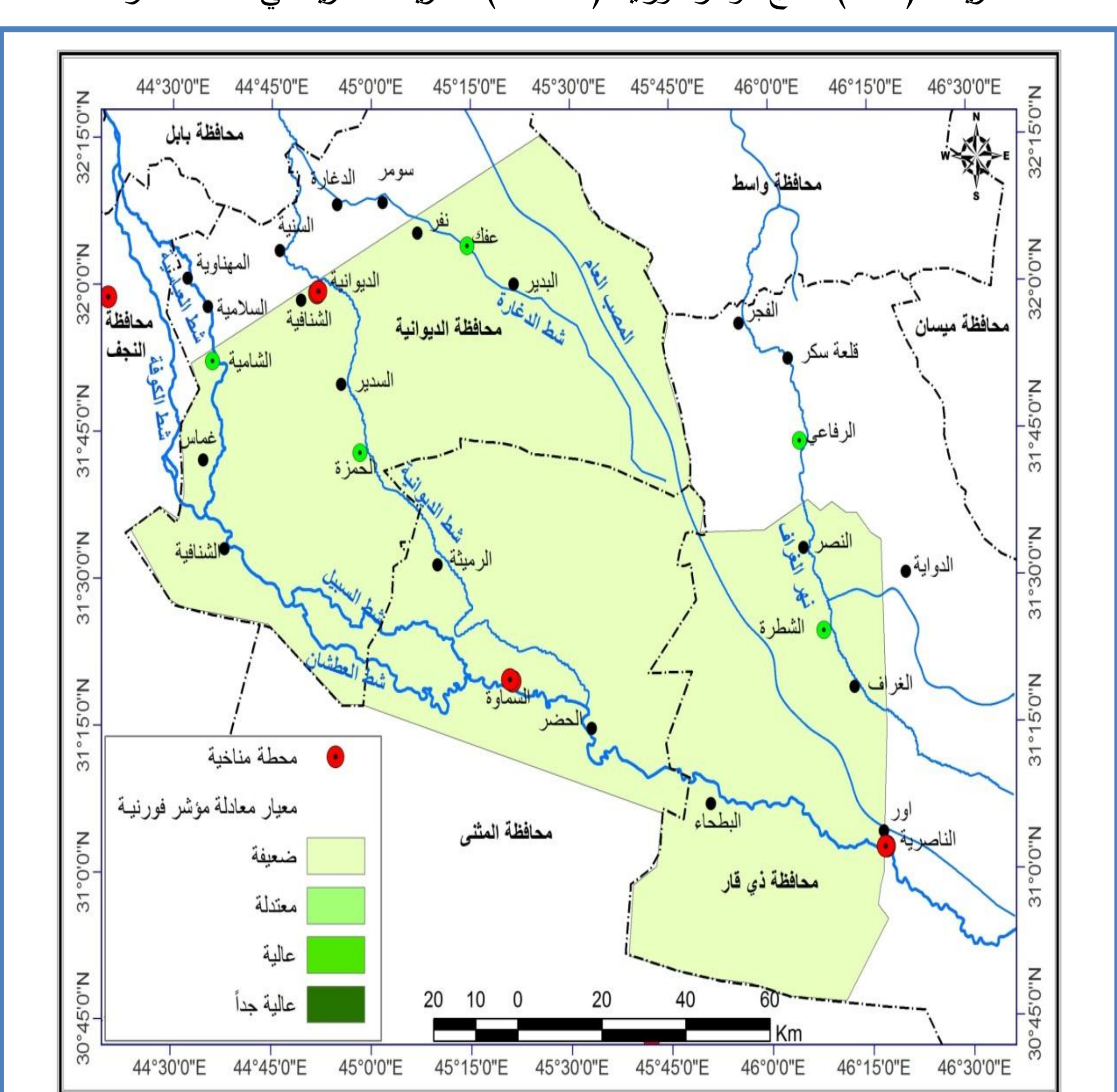
المصدر: بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية، محطة الديوانية، بيانات غير منشورة للمدة (1980-2016).

شكل(4-7) تباين المعدل الشهري لقابلية التعرية المطرية وفق معادلة (F-A-I) في محطة الديوانية



المصدر : بالاعتماد على جدول(4-9)

خريطة (4-2) نتائج مؤشر فورنية (F-A-I) للتعرية المطرية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (4-6) و(4-7) و(4-8) و(4-9) باستخدام برنامج (GIS 10.3) .

يتضح من الجدول (4-10) والشكل (4-8) والخريطة (4-3) التي صنفت بياناتها الى مجموعة فئات وزعت جغرافياً التباين المكاني لمؤشر فورنية (F-A-I) في منطقة الدراسة ، وتم تصنيف بيانتها على شكل فئات كما يلي:

1- **الفئة الاولى** : تنتشر هذه الفئة في الاقسام الشمالية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (12.8 ،15.2) وتشغل مساحة (2610 كم^2) تقريباً وبنسبة (17.12%) من منطقة الدراسة.

2- **الفئة الثانية:** تتمثل هذه الفئة بشكل واسع ولاسيما في الاجزاء الوسطى والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (15.2 ، 17.3) وتشغل مساحة (10033 كم^2) تقريباً وبنسبة (65.83%) من منطقة الدراسة.

3- **الفئة الثالثة:** تظهر هذه الفئة في الجزء الجنوبي الشرقي والتي تتراوح درجة تباينها بين (17.3 ، 19) وتشغل مساحة (2598 كم^2) تقريباً وبنسبة (17.05%) من منطقة الدراسة.

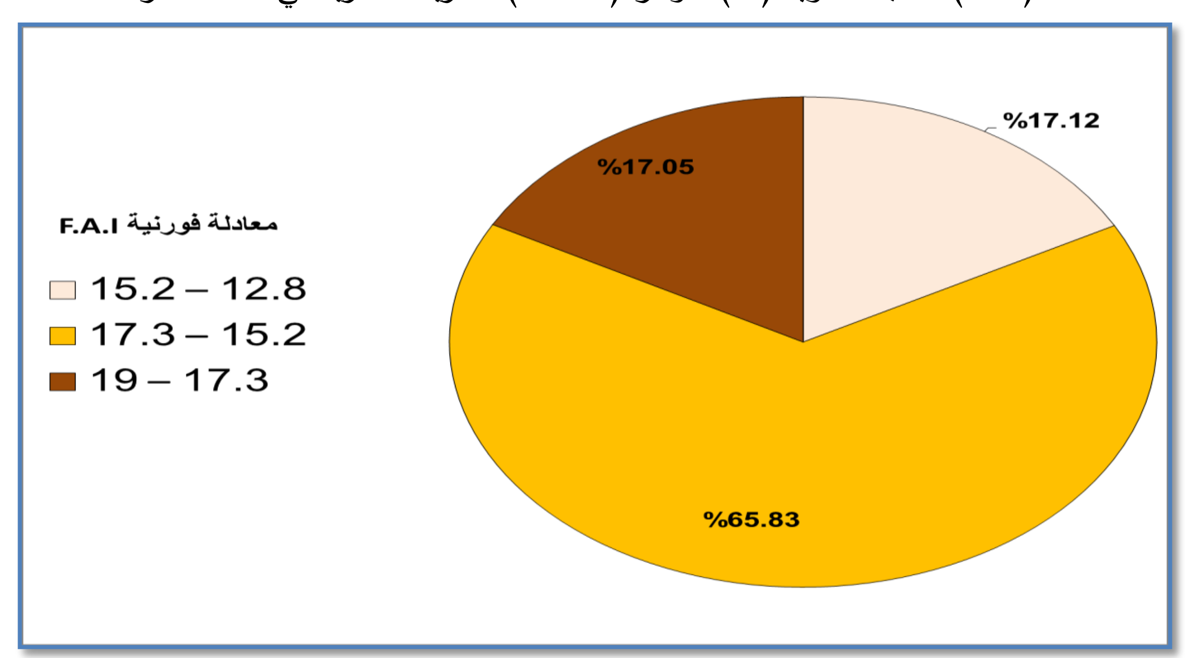
تبين من ذلك ان التباين المكاني وتذبذب كمية التعرية المطرية حسب تطبيق مؤشر فورنية (F-A-I) على مستوى السنوات الدراسة وكان المؤشر واضحاً نحو الانخفاض كما نلاحظ في ملحق (17) و(18) و(19) و(20) ونتيجة ارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار وانقطاع المنخفضات الرطبة في المنطقة يؤدي ذلك الى نشاط العمليات الجيومورفية ولاسيما التجوية والتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (4-10) المساحة والنسبة المئوية لمؤشر (F-A-I) للتعرية المطرية في منطقة الدراسة

معادلة فورنية F.A.I	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
15.2 – 12.8	2610	17.12
17.3 – 15.2	10033	65.83
19 – 17.3	2598	17.05
المجموع	15241	100

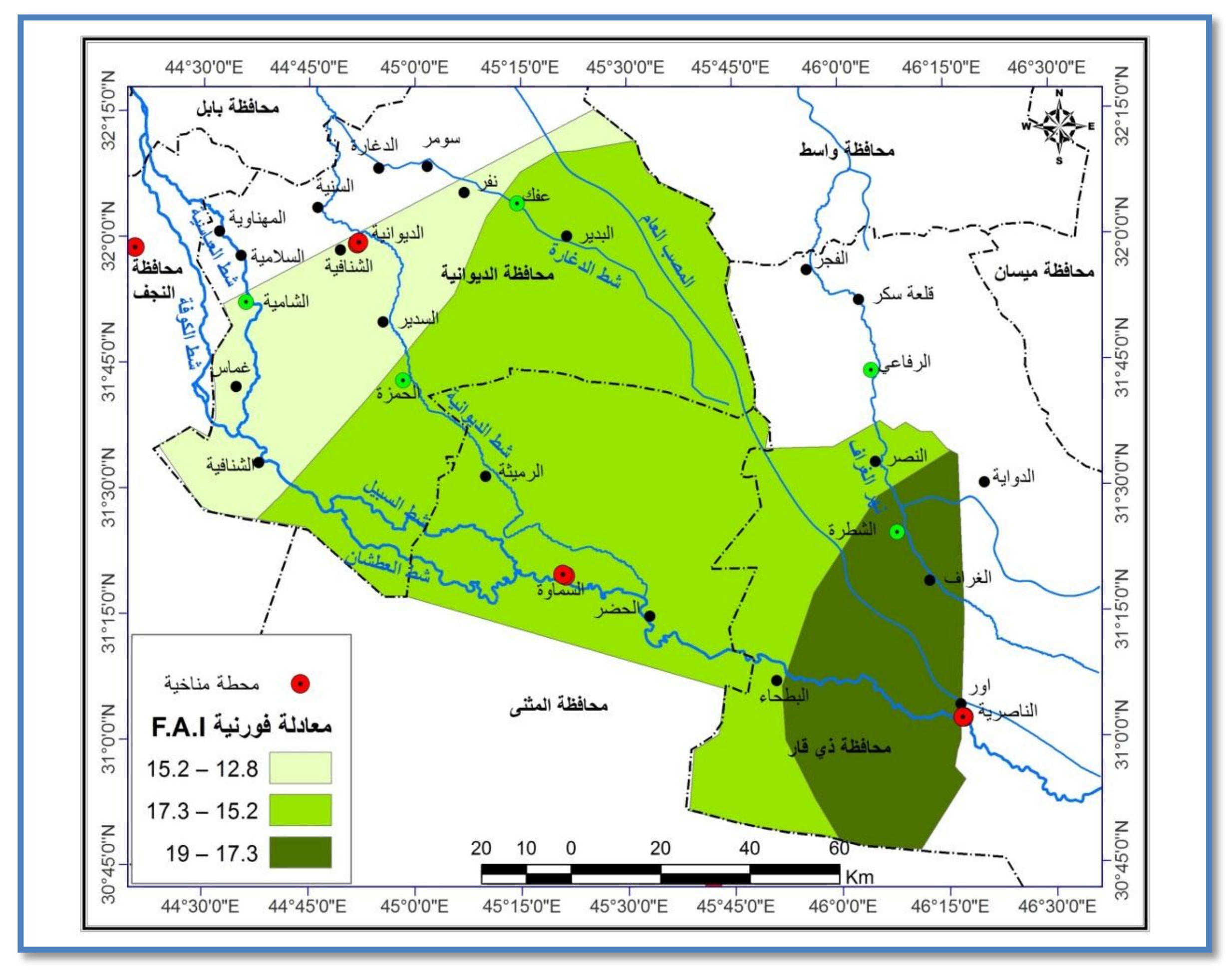
المصدر: بالاعتماد على جدول (4-6) و(4-7) و(4-8) و(4-9) باستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

شكل (4-8) النسبة المئوية (%) لمؤشر (F-A-I) للتعرية المطرية في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول(4-10).

خريطة (4-3) التباين المكاني لمؤشر فورنية (F-A-I) للتعرية المطرية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على(4-6) و(4-7) و(4-8) و(4-9) وباستخدام برنامج (GIS 10.3)

4-2-2 معادلة التعرية الريحية (chepil)

يمكن تقدير المعدل السنوي للتعرية الريحية في منطقة الدراسة من خلال المعطيات المناخية باستخدام معادلة (chepil) [1]. والتي تعتمد على عنصري سرعة الرياح والامطار بقيمتها الفعلية وفق طريقة سلخوزبروم ، لاستنباط قرائن القابلية المناخية لتعرية الرياح والتي تتناسب قوة الرياح الحتية طردياً مع مكعب سرعتها وعكسياً مع مربع الرطوبة للتربة والامطار وعبر عنها بالمعادلة التالية [2]:

$$C = 386\frac{V^3}{PE^2}$$

أذ أن:

C=القابلية المناخية للتعرية الريحية

V[*] =معدل سرعة الرياح ميل/ساعة

---

[1] عدنان هزاع البياتي ، كاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد32 ، 1989 ، ص79

[2] W.S, Chepil and F.H Siddoway, Climate Factor For Estimating wind Erodibility of Farm Field, j, Soil and water conser vation, Iowa, 1962, p.163.

[*] معدل سرعة الرياح ميل/ساعة استخرجت من معدل سرعة الرياح م/ثا من خلال ضرب المراد تحويله ×(60×60) ثم يقسم الناتج على 1000 ليكون الناتج كم /ساعة وثم يقسم الناتج على (1.56) ميل .

PE= المطر الفعال ويستخرج وفق المعادلة الآتية[1]:

القيمة الفعلية للأمطار = معامل المطر الفعال × كمية التساقط الكلي (ملم)

جدول (4-11) درجات التعرية الريحية حسب معادلة (chepil)

قرينة الرياح	درجة التعرية
0 - 17	قليلة جداً
18 - 35	قليلة
36 - 71	متوسطة
72 - 150	عالية
150 فاكثر	عالية جداً

المصدر: عدنان هزاع البياتي، كاظم موسى، المناخ والقدرات الحية للرياح في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد32، 1989 ، ص79 .

جدول (4-12) قرائن القابلية المناخية للتعرية الريحية في منطقة الدراسة

المحطة	سرعة الرياح ميل / ساعة	متوسط الامطار الفعالة ملم	القابلية المناخية للتعرية C	مستوى التعرية
السماوة	7.61	6.45	4089.28	عالية جداً
الناصرية	9.46	7.81	5357.98	عالية جداً
النجف	4.38	5.65	1016.03	عالية جداً
الديوانية	9.23	6.28	7697.77	عالية جداً

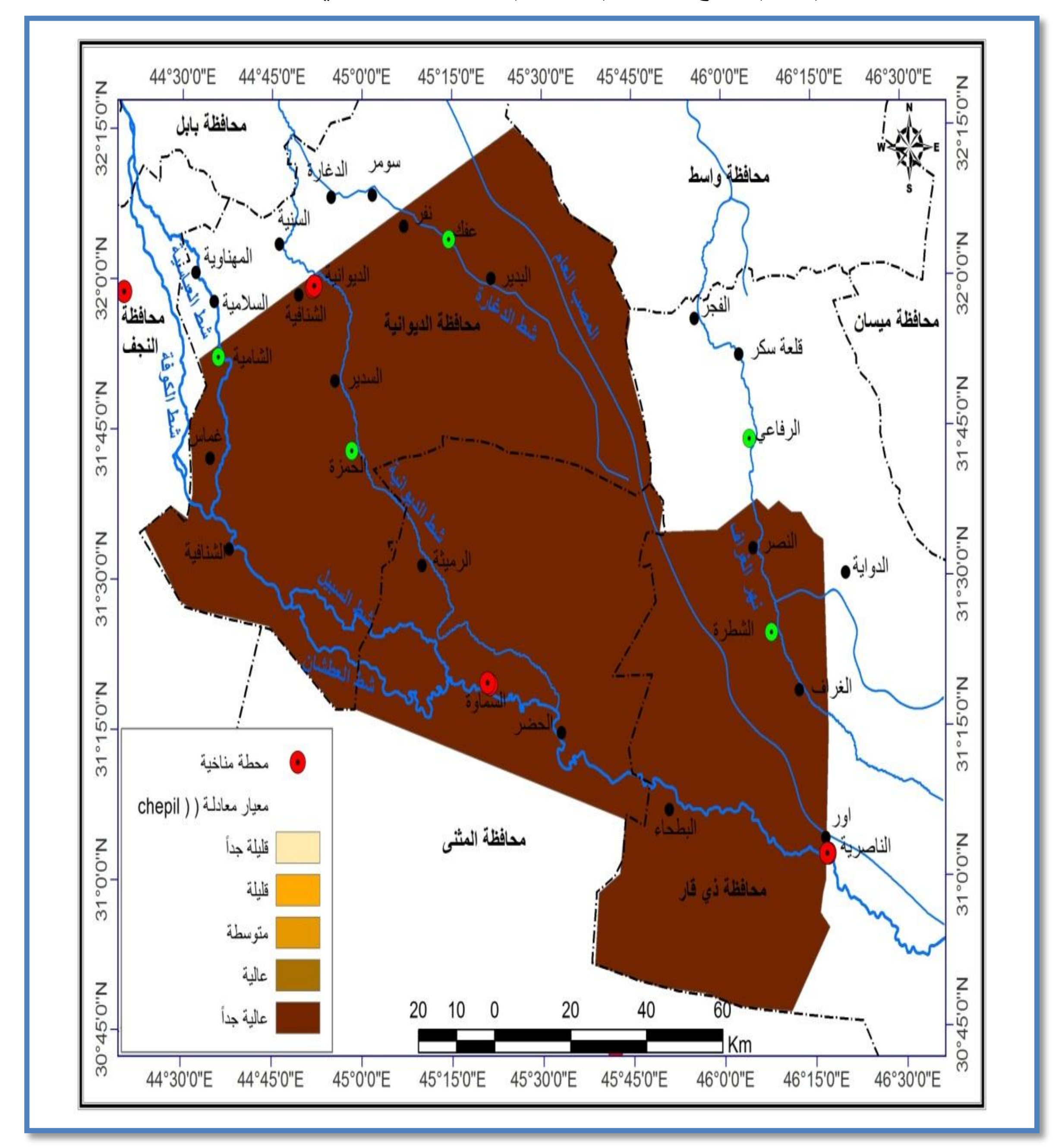
المصدر : بالاعتماد على معادلة (Chepil) و جدول (3-7) و(3-15)

يتضح بعد تطبيق المعادلة (chepil) ان القابلية المناخية للتعرية في محطات منطقة الدراسة والمتمثلة في محطة (السماوة ،الناصرية ، النجف ، الديوانية) وان اعلى قيمية للتعرية الريحية في محطة الديوانية والناصرية اذ بلغت نحو (7697.77 ، 5357.98) على التوالي وسجلت اقل قيمة في محطة السماوة والنجف نحو(4089.28 ، 1016.03). من العوامل التي تساعد على نشاط الحت الريحي ارتفاع درجة الحرارة وقلة كمية الأمطار وقلة النبات الطبيعي واستواء السطح ووصول سرعة الرياح إلى السرعة الحرجة وهي السرعة التي تبدأ فيها عملية فقدان قوة ترابط الدقائق الجافة المفككة بسطح الأرض وبداية تحركها ولا تتم التعرية إلا عندما تبدأ وتستمر هذه السرعة والتي تتراوح بين (3.5، 5.7) م/ ثانية [2] كما موضح في خريطة (4-4).

[1] علي عبد الزهرة الوائلي ، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، ط1، مطبعة احمد الدباغ، بغداد،2012،ص233.

[2] صباح عبود عاتي الخزعلي، مصدر سابق، ص124.

خريطة (4-4) نتائج معادلة (**chepil**) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على برنامج (**GIS 10.3**) ، وجدول (4-12)

يتضح من والجدول (4-13) والشكل (4-9) والخريطة (4-5) ان التباين المكاني لقابلية التعرية الريحية (**chepil**) في منطقة الدراسة وفق مجموعة من رتب كما يلي:

1- **الرتبة الاولى** : تنتشر هذه الرتبة في الجزء الشمالي الغربي والتي تتراوح درجة تباينها بين (1016، 4284) وتشغل مساحة (1364 كم^{2}) تقريباً وبنسبة (8.95%) من منطقة الدراسة.

2- **الرتبة الثانية:** تمتد صورتها المكانية بشكل واسع ولاسيما في الاقسام الوسطى والجنوبية الشرقية والشمالية الغربية والتي تتراوح درجة تباينها بين (4284، 6368.4) وتشغل مساحة (10928 كم²) تقريباً وبنسبة (71.70%) من منطقة الدراسة.

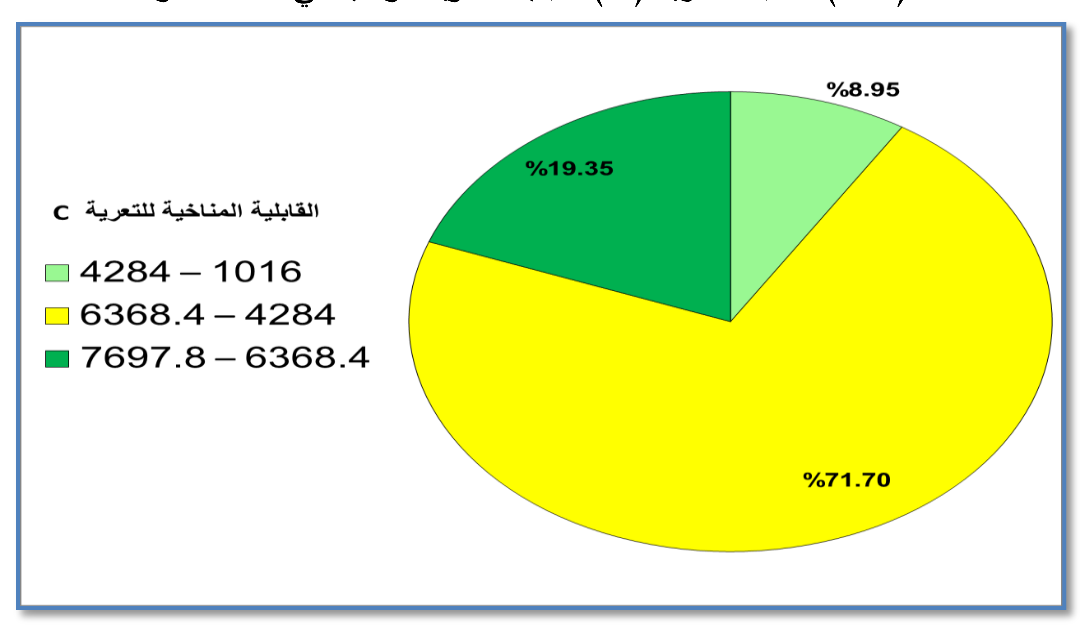
3- **الرتبة الثالثة** : تظهر هذه الرتبة في الجزء الشمالي الشرقي والتي تتراوح درجة تباينها بين (6368.4، 7697.8) وتشغل مساحة (2949 كم²) تقريباً بنسبة (19.35%) من منطقة الدراسة.

جدول (4-13) المساحة والنسبة المئوية لقابلية التعرية الريحية (C) في منطقة الدراسة

القابلية المناخية للتعرية C	المساحة/ كم²	النسبة المئوية %
4284 – 1016	1364	8.95
6368.4 – 4284	10928	71.70
7697.8 – 6368.4	2949	19.35
المجموع	15241	100

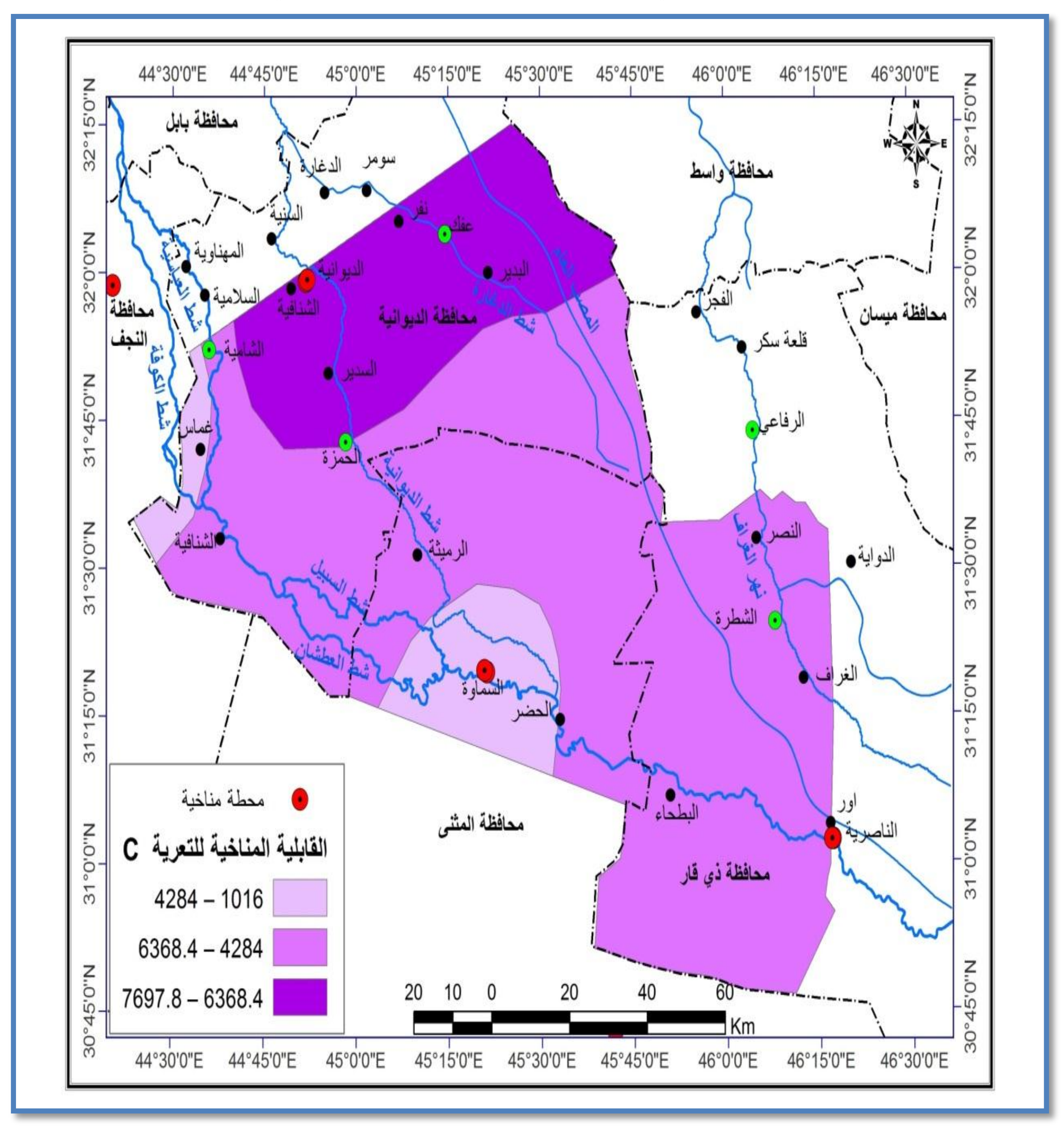
المصدر : بالاعتماد على جدول (4-12) باستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

شكل (4-9) النسبة المئوية (%) لقابلية التعرية الريحية في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (4-13)

خريطة (4-5) التباين المكاني لقابلية المناخية لتعرية الريحية (C) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على برنامج (GIS 10.3) ، وجدول (4-12)

يتضح ان التباين المكاني للقابلية التعرية الريحية (**chepil**) في منطقة الدراسة متباين بين منطقة واخرى وحسب تطبيق معادلة (C) على مستوى سنوات الدراسة كما في جدول (4-14) و(4-15) و(4-16) و(4-17) وكان مؤشر التعرية الريحية واضحاً نحو الارتفاع لكل سنة من سنوات الدراسة، وبالتالي يؤدي الى اتساع المظهر الارضي في منطقة الدراسة ولاسيما الكثبان الرملية وانواعها .

جدول(4-14) قرائن القابلية المناخية للتعرية الريحية السنوية وفق معادلة **(chepil)** لمحطة السماوة

السنوات	سرعة الرياح م/ثا	متوسط الامطار الفعالة ملم	سرعة الرياح ميل/ساعة	نتيجة تطبيق المعادلة C	وصف السنة
1980	3.2	6.1	7.38	4169.54	عالية جداً
1981	3.1	5.1	7.15	5424.47	عالية جداً
1982	2.5	4.7	5.76	3339.27	عالية جداً
1983	2.5	3.3	5.76	6773.60	عالية جداً
1984	3.6	4.5	8.30	10899.11	عالية جداً
1985	3.4	2.6	7.84	27516.20	عالية جداً
1986	3.5	8.3	8.07	2944.72	عالية جداً
1987	3.2	5.5	7.38	5128.88	عالية جداً
1988	3.4	5.6	7.84	5931.42	عالية جداً
1989	3.0	3.8	6.92	8857.95	عالية جداً
1990	2.7	2.1	6.23	21164.35	عالية جداً
1991	2.8	6.2	6.46	2707.02	عالية جداً
1992	3.1	8.1	7.15	2150.44	عالية جداً
1993	2.1	9.1	4.84	528.44	عالية جداً
1994	2.2	7.5	5.07	894.28	عالية جداً
1995	2.8	8.7	6.46	1374.79	عالية جداً
1996	2.9	7.3	6.69	2168.74	عالية جداً
1997	2.7	11.1	6.23	757.52	عالية جداً
1998	2.2	10.8	5.07	431.27	عالية جداً
1999	2.6	13.8	6.00	437.80	عالية جداً
2000	4.2	6.9	9.69	7376.64	عالية جداً
2001	4.7	4.8	10.84	21339.90	عالية جداً
2002	4.0	5.5	9.23	10033.83	عالية جداً
2003	4.3	4.3	9.92	20379.08	عالية جداً
2004	4.3	3.8	9.92	26094.82	عالية جداً
2005	4.2	3.6	9.69	27098.92	عالية جداً
2006	3.8	9.9	8.76	62647.45	عالية جداً
2007	4.3	4.0	9.92	23550.58	عالية جداً
2008	3.1	3.5	7.15	11517.60	عالية جداً
2009	3.1	4.1	7.15	8393.26	عالية جداً
2010	3.2	3.7	7.38	11333.00	عالية جداً
2011	3.3	4.2	7.61	9643.65	عالية جداً
2012	3.7	7.2	8.53	3621.35	عالية جداً
2013	3.3	16.2	7.61	648.20	عالية جداً
2014	3.3	6.9	7.61	3573.07	عالية جداً
2015	3.4	7.6	7.84	3220.38	عالية جداً
2016	3.3	7.7	7.61	2869.18	عالية جداً
المعدل	3.3	238.1	7.5	9917.3	عالية جداً

المصدر: بالاعتماد على:

1- بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- باستخدام المعادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول(4−15) قرائن القابلية المناخية للتعرية الريحية السنوية وفق معادلة **(chepil)** لمحطة الناصرية

السنوات	سرعة الرياح م/ثا	متوسط الامطار الفعالة ملم	سرعة الرياح ميل/ساعة	نتيجة تطبيق المعادلة C	وصف السنة
1980	5.1	6.7	11.76	13984.82	عالية جداً
1981	5.1	7.6	11.76	10868.74	عالية جداً
1982	5.1	7.7	11.76	10588.27	عالية جداً
1983	5.2	5.6	12	21269.38	عالية جداً
1984	5.2	9.7	12	7089.04	عالية جداً
1985	5.0	5.7	11.53	18210.55	عالية جداً
1986	4.6	14.7	10.61	2133.51	عالية جداً
1987	5.5	5.2	12.69	29171.83	عالية جداً
1988	4.8	7.7	11.07	8831.77	عالية جداً
1989	5.6	8.2	12.92	12380.70	عالية جداً
1990	5.6	4.5	12.92	41110.04	عالية جداً
1991	5.6	13.2	12.92	4777.76	عالية جداً
1992	5.2	7.1	12	13231.66	عالية جداً
1993	4.6	7.5	10.61	8196.10	عالية جداً
1994	4.2	7.8	9.69	5772.55	عالية جداً
1995	4.2	8.1	9.69	5352.87	عالية جداً
1996	4.3	11.2	9.92	3003.90	عالية جداً
1997	3.6	10.9	8.30	1857.64	عالية جداً
1998	3.6	12.0	8.30	1532.68	عالية جداً
1999	3.7	11.4	8.53	1843.24	عالية جداً
2000	3.7	6.4	8.53	5848.89	عالية جداً
2001	4.3	4.4	9.92	19463.29	عالية جداً
2002	3.6	10.3	8.30	2080.37	عالية جداً
2003	3.4	5.4	7.84	6378.92	عالية جداً
2004	3.0	6.1	6.92	3437.48	عالية جداً
2005	3.1	6.5	7.15	3339.42	عالية جداً
2006	3.3	15.2	7.61	736.29	عالية جداً
2007	3.1	7.9	7.15	2260.70	عالية جداً
2008	3.1	4.1	7.15	8393.26	عالية جداً
2009	3.2	3.5	7.38	12665.21	عالية جداً
2010	3.2	3.9	7.38	10200.44	عالية جداً
2011	3.1	6.1	7.15	3791.74	عالية جداً
2012	3.2	7.5	7.38	2758.20	عالية جداً
2013	3.3	11.8	7.61	1221.73	عالية جداً
2014	3.2	6.4	7.38	3783.81	عالية جداً
2015	3.2	6.4	7.38	3787.81	عالية جداً
2016	3.2	6.2	7.38	4036.13	عالية جداً
المعدل	4.1	290.6	9.5	8524.1	عالية جداً

المصدر: بالاعتماد على:

1- بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- بأستخدام المعادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (4−16) قرائن القابلية المناخية للتعرية الريحية السنوية وفق معادلة **(chepil)** لمحطة النجف

السنوات	سرعة الرياح م/ثا	متوسط الامطار الفعالة ملم	سرعة الرياح ميل/ساعة	نتيجة تطبيق المعادلة C	وصف السنة
1980	2.3	7.2	5.30	1108.48	عالية جداً
1981	2.3	3.5	5.30	4690.92	عالية جداً
1982	2.7	11.0	6.23	771.36	عالية جداً
1983	2.4	7.8	5.53	1072.92	عالية جداً
1984	2.2	6.7	5.07	1120.59	عالية جداً
1985	1.8	3.6	4.18	2175.12	عالية جداً
1986	2.1	7.4	4.84	799.13	عالية جداً
1987	2.3	9.8	5.30	589.33	عالية جداً
1988	2.1	9.8	4.84	455.65	عالية جداً
1989	2.6	7.1	6	1653.95	عالية جداً
1990	3.1	1.9	7.15	39083.30	عالية جداً
1991	2.6	4.2	6	3726.35	عالية جداً
1992	2.6	6.9	6	1715.22	عالية جداً
1993	2.2	11.2	5.07	401.01	عالية جداً
1994	2.1	8.9	4.84	552.46	عالية جداً
1995	1.6	4.2	3.69	1099.35	عالية جداً
1996	1.4	5.7	3.23	400.25	عالية جداً
1997	1.4	8.8	3.23	167.92	عالية جداً
1998	1.3	5.2	3	358.42	عالية جداً
1999	1.2	2.9	2.76	964.77	عالية جداً
2000	1.1	3.3	2.53	573.86	عالية جداً
2001	1.3	4.8	3	452.34	عالية جداً
2002	1.6	4.2	3.69	1099.35	عالية جداً
2003	1.6	7.5	3.69	344.75	عالية جداً
2004	1.8	3.2	4.18	2752.88	عالية جداً
2005	1.4	4.5	3.23	642.18	عالية جداً
2006	1.8	11.9	4.18	199.06	عالية جداً
2007	1.8	2.2	4.18	5824.29	عالية جداً
2008	1.9	4.5	4.38	1582.50	عالية جداً
2009	1.7	4.2	3.92	1317.59	عالية جداً
2010	1.7	3.3	3.92	2134.87	عالية جداً
2011	1.8	4.6	4.18	1332.21	عالية جداً
2012	1.8	2.9	4.18	3351.91	عالية جداً
2013	1.9	3.6	4.38	2472.66	عالية جداً
2014	1.8	3.7	4.18	2059.13	عالية جداً
2015	1.8	3.4	4.18	2483.54	عالية جداً
2016	1.9	3.5	4.38	2647.48	عالية جداً
المعدل	1.9	209.1	4.4	2545.3	عالية جداً

المصدر: بالاعتماد على:

1- بيانات وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- بأستخدام المعادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (4–17) قرائن القابلية المناخية للتعرية الريحية السنوية وفق معادلة **(chepil)** لمحطة الديوانية

السنوات	سرعة الرياح م/ثا	متوسط الامطار الفعالة ملم	سرعة الرياح ميل/ساعة	نتيجة تطبيق المعادلة C	وصف السنة
1980	4.3	5.6	9.92	12015.60	عالية جداً
1981	3.9	4.1	9	16739.67	عالية جداً
1982	4.2	7.7	9.69	5923.46	عالية جداً
1983	5.2	3.8	12	46191.68	عالية جداً
1984	5.2	5.8	12	19827.82	عالية جداً
1985	5.0	5.2	11.53	21880.94	عالية جداً
1986	4.6	8.3	10.61	6692.27	عالية جداً
1987	5.5	7.8	12.69	12965.26	عالية جداً
1988	4.8	7.8	11.07	8606.77	عالية جداً
1989	5.6	7.6	12.92	14412.71	عالية جداً
1990	5.6	2.4	12.92	144527.51	عالية جداً
1991	5.6	6.4	12.92	20324.18	عالية جداً
1992	5.2	6.8	12	14424.91	عالية جداً
1993	4.6	12.4	10.61	2998.37	عالية جداً
1994	4.2	8.7	9.69	4640.00	عالية جداً
1995	4.2	6.9	9.69	7376.64	عالية جداً
1996	4.3	7.4	9.92	6881.10	عالية جداً
1997	3.6	6.8	8.30	4773.07	عالية جداً
1998	3.6	6.8	8.30	4773.07	عالية جداً
1999	3.7	6.0	8.53	6654.74	عالية جداً
2000	3.7	13.3	8.53	1354.34	عالية جداً
2001	3.5	5.9	8.07	5827.70	عالية جداً
2002	3.6	12.5	8.30	1412.52	عالية جداً
2003	3.7	7.1	8.53	4752.44	عالية جداً
2004	3.0	3.5	6.92	10441.53	عالية جداً
2005	3.1	6.1	7.15	3791.74	عالية جداً
2006	3.3	6.6	7.61	3905.28	عالية جداً
2007	3.1	2.7	7.15	19354.00	عالية جداً
2008	3.1	2.8	7.15	17996.62	عالية جداً
2009	3.2	2.9	7.38	18448.13	عالية جداً
2010	3.2	3.3	7.38	14246.90	عالية جداً
2011	3.1	5.2	7.15	5217.85	عالية جداً
2012	3.2	5.8	7.38	4612.03	عالية جداً
2013	3.2	4.7	7.38	7023.48	عالية جداً
2014	3.1	5.3	7.15	5022.80	عالية جداً
2015	3.2	5.3	7.38	5523.27	عالية جداً
2016	3.2	5.1	7.38	5964.96	عالية جداً
المعدل	4.0	232.4	9.3	13987.2	عالية جداً

المصدر : بالاعتماد على:

1– بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2– بأستخدام المعادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

4-2-3 تطبيق نموذج جافر يلوفيك لتقدير التعرية المائية في منطقة الدراسة

تعد منطقة الدراسة من المناطق المهمة لاحتوائها على موارد طبيعية كثيرة ، وهذا جعلها قابلة للتنمية السياحية والصناعية والزراعية. ان المساحات الزراعية الكبيرة ذات الترب الجيدة بدأت تتناقص انتاجيتها بفعل التعرية المائية ، ولهذا السبب تم اختيار نموذج جافريلوفيك لتقدير التعرية المائية في منطقة الدراسة ويطبق هذا النموذج من خلال سلسلة من المعادلات على النحو الاتي[1]:

$$w = t * h * n * \sqrt{z^3}$$

w = المعدل السنوي للتعرية المائية (م^3 / كم^2 / سنة)

جدول(4-18) درجات تقدير التعرية المائية حسب نموذج جافر يلوفيك

معامل التعرية المائية (م^3 / كم^2 / سنة)	مستوى التعرية
اقل من 500	ضعيفة
500 - 800	متوسطة
800 فأكثر	عالية

المصدر : سرحان نعيم الخفاجي ، دراسات في الجيومورفولوجيا، ط1، دار الكتب والوثائق بغداد،2017،ص100

t = معامل الحرارة والذي يحسب عن طريق المعادلة الاتية :

$$t = (0.1 * to + 0.1)^{0.5}$$

حيث :

to =درجة الحرارة (مْ) المحسوسة العليا للتربة ويستخرج عن طريق GIS .

h = المجموع السنوي للأمطار (ملم)

n = ثابت مقداره 3.14

Z = معامل التعرية وهو اهم عناصر النموذج وقد يكتفي به لوحده مؤشراً على تقديم التعرية المائية في منطقة الدراسة وله فائدة عظيمة في تتبع التغيير في مستويات التعرية مع مرور الزمن لمعرفة تأثيرات مستويات الممارسة والتغير في الانشطة واستخدامات الارض ، ويحسب معامل التعرية عن طريقة المعادلة الاتية :

$$z = Y * Xa * (\Phi + \sqrt{Ja})$$

Y= معامل قابلية التربة للتعرية .

Xa = معامل حماية التربة .

Φ = معامل تطور التعرية وشبكة التصريف

Ja = معدل انحدار التضاريس في منطقة الدراسة (%)

---

[1] سعد ابو راس الغامدي ، قسم الجغرافية ، جامعة ام القرى ، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، العدد الاول ،2009، ص19

وصنفت مستويات التعرية المائية تبعا لقيمة (z) كما موضح في الجدول (4−19).

جدول (4−19) فئات مستويات التعرية تبعاً لقيمة معامل التعرية (z).

ت	مستوى التعرية	معامل التعرية	متوسط قيمة
1	شديدة جدا	1,01 اكثر 1,51	1,25
2	شديدة	1,0 – 0,71	0,85
3	متوسطة	0,70 – 0,41	0,55
4	خفيفة	0,40 – 0,20	0,30
5	خفيفة جداً	0,19 – 0,01	0,10

المصدر : سعد ابو راس الغامدي ، قسم الجغرافية ، جامعة ام القرى ، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، العدد الاول ، ص19 ،2009 .

جدول (4−20) العوامل المستخدمة لاستخراج قيمة (z)

معامل قابلية التربة للتعرية (y)	
صخور صلبة شديدة المقاومة	0.3-0.1
صخور ذات مقاومة متوسطة	0.5-0.3
صخور ضعيفة المقاومة	0.6-0.5
ركام حطامي ورواسب خشنة وترب صلصاليه	0.8-0.6
رواسب رملية ناعمة وترب لا مقاومة لها	1.0-0.9
معامل حماية التربة (xa)	
غابات مختلطة كثيفة – متوسطة الكثافة	0.2-0.05
غابات صنوبرية وجنبات متبعثرة على جوانب القنوات المائية	0.4-0.2
مراع وغابات او جنبات متضررة	0.6-0.4
مزارع ومراعٍ متضررة	0.8-0.6
اراضٍ جرداء	1.0-0.8
معامل تطورالتعرية وتطور شبكة التصريف (Φ)	
تعرية ضعيفة في حوض التصريف	0.2-0.1
تعرية في القنوات المائية بين 20%-50% من حوض التصريف	0.5-0.3
تعرية في الانهار والاخاديد والارسابات الفيضية وتعرية كارستية	0.7-0.6
50%-80% من حوض التصريف تحت تاثير التعرية والانزلاقات الارضية	0.9-0.8
جميع حوض التصريف تحت تاثير التعرية	1.0

المصدر : سعد ابو راس الغامدي ، قسم الجغرافية ، جامعة ام القرى ، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، العدد الاول،2009،ص19.

وبعد تطبيق معادلة (z) تبين ان قيمتها بلغت (0.12) وبسبب نسبة انحدارها البالغة نحو (0.06%) وعند الرجوع الى مستويات وفئات التعرية تبعا لقيمة (Z) تبين ان التعرية خفيفة جداً. كما موضح في الجدول (4-21).

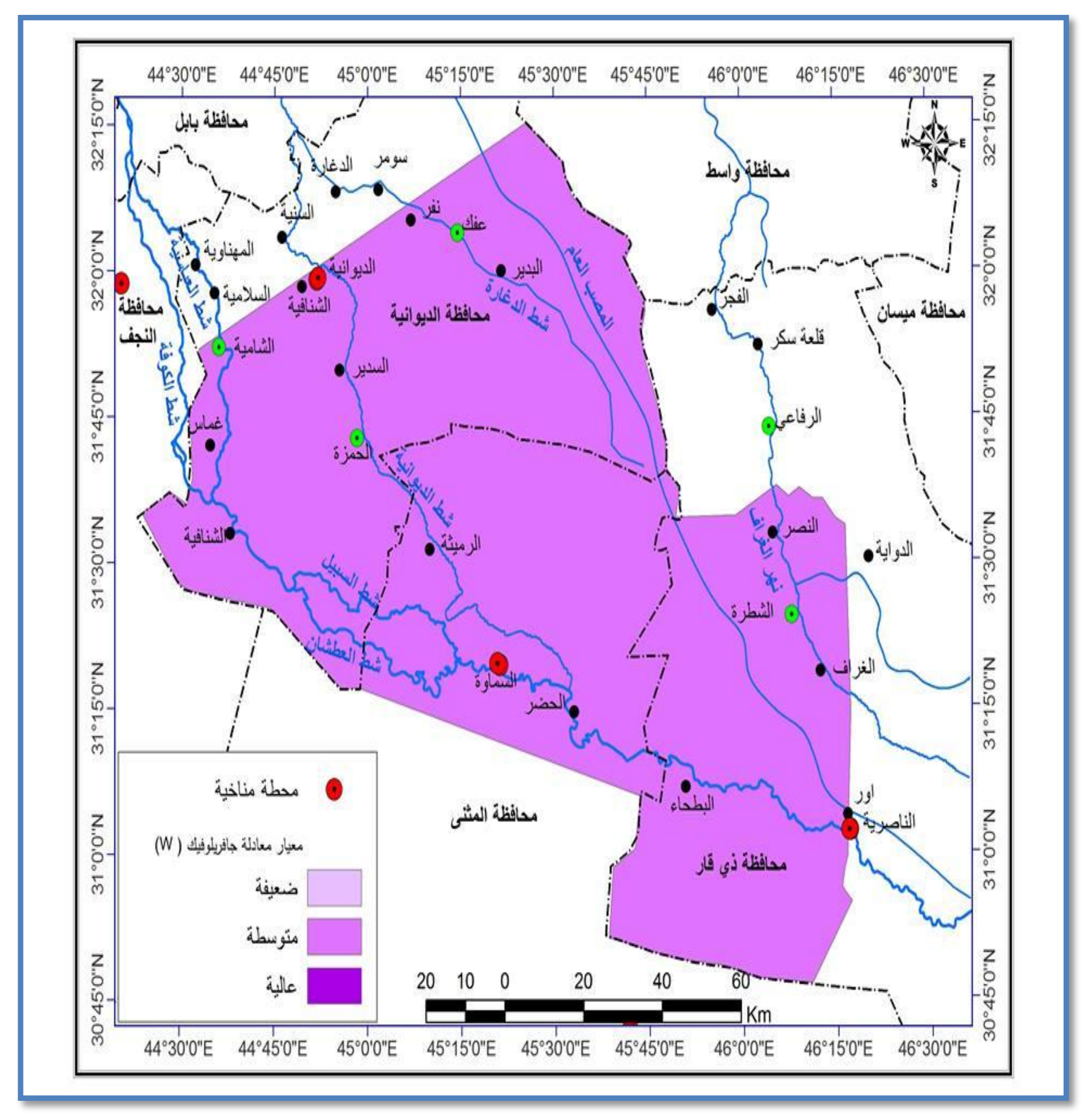
جدول (4-21) بعض القيم المستخدمة لاستخراج قيمة(W) في منطقة الدراسة

	نسبة الانحدار%	الحرارة المحسوسة t	قيمة Z	Z3	$\sqrt{z^3}$	التعرية المائية م^3/ كم^2/ سنةW	وصف المنطقة
منطقة الدراسة	0.06	46.45	0.12	0.0017	0.041	646.43	متوسطة

المصدر: بالاعتماد على معادلة قيمة (Z) و برنامج GIS 10.3 .

تم تطبيق المعادلة الخاصة في انموذج جافريلوفيك (W) تبين النتائج ان التعرية المائية في منطقة الدراسة وحسب الانموذج اذ بلغت (646.43 م^3/كم^2/سنة) وكانت نسبة انحدارها نحو (0.6%)، وعند المقارنة قيم (w) مع المعيار الخاص بالأنموذج تبين ان قيم التعرية المائية في منطقة الدراسة كانت فيها متوسطة ، اما عند مقارنة قيمة (Z) بالمعيار الخاص بها تبين ان منطقة الدراسة تقع ضمن التعرية الخفيفة جداً وهو اهم عناصر النموذج وقد يكتفي به لوحده كمؤشر على تقديم التعرية المائية في منطقة الدراسة ، وسبب هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة يعود لجملة من الامور منها انتشار الترب الصحراوية المفككة بنسبة (8.73%) من مساحة منطقة الدراسة ، وكذلك وجود التراكيب الخطية والفواصل المنتشرة في المنطقة و موقع منطقة الدراسة ضمن تكوينات الزمن الثلاثي ولاسيما تكوين الفرات والزهرة والتي تكون ظروفها ملائمة للتعرية المائية ، اما العامل المناخي فله الاثر البارز حيث ارتفاع درجات الحرارة مما يجعل الترب مفككة ، جرداء ، خالية من النباتات ، وعند سقوط الامطار يعمل الانحدار على تحرك هذه السيول مما تؤثر على النشاطات البشرية في منطقة الدراسة ، يلاحظ خريطة (4-6).

خريطة (4–6) نتائج نموذج جافريلوفيك (W) لتقدير التعرية المائية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على برنامج (GIS 10.3) ، وجدول (4–21) .

المبحث الثالث

التوزيع الجغرافي للأشكال المورفومناخية في منطقة الدراسة

تمهيد

تعد الاشكال الارضية في المنطقة انعكاساً للظروف الطبيعية ولاسيما الخصائص المناخية (القديمة والحالية والبنية الجيولوجية، طبيعة السطح، انواع التربة ، الموارد المائية ، النبات الطبيعي) التي تسهم بدورها الفعال في طبيعة تكوين المظاهر الارضية في المنطقة ، وبما ان منطقة الدراسة تتصف باستواء سطحها وقلة انحدارها والتباين المكاني للمظاهر الأرضية . حيث تم وصف الأشكال الارضية [*] وتحليلها وتوزيعها الجغرافي بالاعتماد على الدراسة الميدانية والمرئيات الفضائية من خلال إعداد خريطة جيومورفية التي تعد مصدراً من مصادر المعرفة وتحقيق هدف الدراسة من خلالها يمكن الاستدلال على الكثير من الاشكال وتفسير وتحليل العديد من الظواهر بعد تحديد مواقعها من أجل ذلك تم اعتماد نظام المسح الجيومورفولوجي العالمي (I.T.C) الصادر عن المعهد الدولي لمسوحات الفضاء وعلوم الاراضي في هولندا عام 1975، الذي يستند في تصنيفه للأشكال الأرضية على معيار نوع العملية الجيومورفية الأساسية المسؤولة عن تشكيل المظهر الارضي، وهو نظام معتمد لدى معظم أقسام الجغرافية وأغلب الجيومورفولوجيين في العالم، كونه نظام مرن قابل للتطبيق في بيئات مختلفة [1] ، في الخريطة (4-7) والجدول (4-22) والشكل (4-10) سنتعرف على الاشكال الارضية حسب أصل العملية التي قامت بتكوينها. وفقاً لذلك صنفت منطقة الدراسة الى ثلاث وحدات ارضية وكالآتي:

4-3-1 وحدات ذات اصل بينوي- تعروي

تعد هذا الاشكال التي ترجع في اصلها الى الاختلاف في تكوين الطبقات الصخرية ونظام بنائها ودرجة ميلها واثر التراكيب الخطية، وتتأثر بالعمليات الجيومورفية ولاسيما (الحت والتجوية)، ويمكن تميز الاشكال الآتية:

4-3-1-1 الهضاب Plateaus

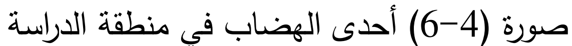
يتمثل هذا الشكل في الاجزاء الغربية والتي تشغل مساحة (451.9 كم^2) وبنسبة (2.97%) من منطقة الدراسة ، وتعد الهضاب من الأشكال الأرضية الرئيسة في المنطقة. هي عبارة عن مساحة مرتفعة من الأرض ذات سطوح منبسطة تتميز بجوانب شديدة الانحدار وهي على الأرجح حواف انكسارية أو جوانب أودية تأثرت بعمليات الحت ولا يخلو سطحها من بعض التباينات في المظاهر حيث يتقطع سطحها الى أودية عميقة بواسطة المجاري المائية ، وهذا الارتفاع في سطح الهضبة قد يكون ناتجاً من عمليات رفع

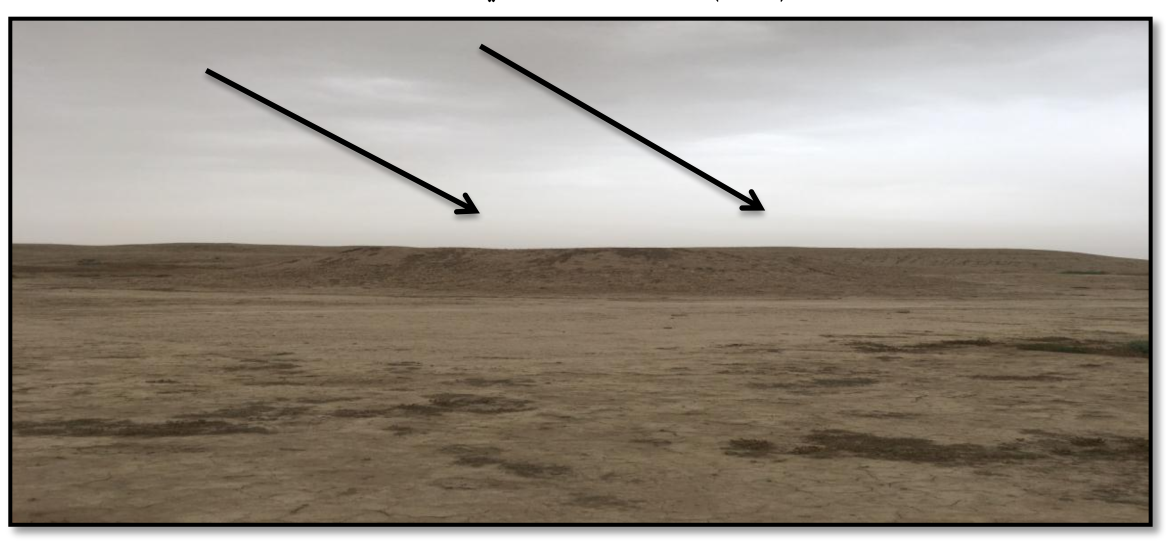
---

[*] هي حصيلة تفاعل ثلاثة متغيرات كلٍ يؤثر بمقدار معين في نوعيته وسرعة وشكل انجاز العملية الجيومورفية والمتمثلة بالبنية والعملية والزمن.

[1] هيرمان فيرستابن، روي فان زويدام، نظام المسح الجيومورفولوجي لمسوحات الفضاء وعلوم الاراضي، ترجمة: يحيى عيسى فرحان، دار مجدي لاوي للنشر والتوزيع، عمان- الاردن، 1988، ص7.

بحيث تبدو كأنها تشبه سهولاً مرتفعة الى الأعلى [1]. إذ توجد طبقات قليلة المقاومة للعمليات الجيومورفية فيسهل جرفها من أسفل حافات الطبقات الصخرية الاكثر مقاومة ، إذ تتعرض صخور الطفل والطين الى عمليات حتية مائية مما تؤدي الى تراجع دائم للحافات الصخرية فضلاً عن وجود مناطق التطبق التي تعمل على وجود فجوات متوازية يؤدي الى تقليل في حجم الهضاب عكس الطبقات الصخرية الاكثر صلابة المتمثلة بصخور الكلس والدولومايت التي تتعرض الى التراجع بفعل عمليات الحت، وأثرت عوامل التعرية المائية والريحية في تراجع المنحدرات من الحافات العليا للهضاب ثم تقلص الهضبة وتجزؤها الى اشكال تلالية محاطة بصخور منكشفة تمثل بقايا التعرية للهضاب الكبيرة مكونة بذلك موائد صخرية وبقايا تلال التعرية [2] ، كما في صورة (4-6).


صورة (4-6) أحدى الهضاب في منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/21) ، الموقع °44 09¯ E – °31 07¯ N

صورة (4-7) الموائد الصخرية في اتجاه الشمال الغربي من منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/22) ، الموقع °45 20¯ 16 E – °31 52¯ 09 N

---

(1) يوسف عبد الحميد فايدة ، جغرافية السطح ، دار النهضة العربية ، بيروت، 1972، ص19

(2) آرثر آن ستريلر ،الجغرافية الطبيعية ،الجزء الثالث، ترجمة محمد سيد غلاب ،دار الاشعاع الفنية ، مصر ،1998،ص357.

4-3-1-2 الموائد الصخرية (الميسا): Mesa

تعرف الميسا بأنها تلال مستوية السطوح ذات جوانب شديدة الانحدار تغطيها طبقة صخرية صلبة تحميها من التعرية وقد اقتطعت هذه الأشكال من الهضاب بفعل عدة عوامل منها تكتونية ادت الى وجود الصدوع والانكسارات واخرى الخصائص المناخية مرتبطة بعمليات النحت بالمياه السطحية الجارية التي تعرضت لها المنطقة في الفترة المطرية وكذلك تأثير الرياح والأمطار فضلاً عن عدم التجانس الطبقي وضعف الصخور التي كان لها الأثر الواضح في تشكيل هذه الظاهرة [1]، فضلا عن وجود التراكيب الخطية المختلفة الاتجاه والامتداد على انتشارها ولاسيما قرب الهضاب الكبيرة وشوهدت هذه الظاهرة بنسبة قليلة في الجزء الغربي من منطقة الدراسة . إذ تتعرض الصخور الهشة الى عمليات التعرية المائية مكونة هضاب ذات جوانب شديدة الانحدار، يلاحظ صورة (4-7).

4-3-1-3 التلال Hills

يظهر هذا الشكل في الاجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة التي يتراوح ارتفاعها بين (4- 6 م)، وهي تلال قبابية ذات جوانب قليلة الانحدار قد يخلو سطحها من الصخور او من طبقة صخرية رقيقة نتيجة لعمليات التجوية وخاصة الميكانيكية ، فضلا عن عمليات التعرية الريحية . تعد بقايا تلال التعرية مرحلة متقدمة في التعرية على البيوت ، وقد تسمى الشواهد للدلالة على ان المنطقة كانت هضبة أدت عمليات التجوية والتعرية على إزاحتها وبقيت عبارة عن تلال شاهدة وسط منطقة مستوية [2] تظهر هذه التلال كأجسام متبقية أما بصورة منفردة أو على شكل تجمعات تغطي مساحات اكبر. فإذا ظهرت بصورة منفردة فهذا يدل على أنها كتلة صخرية صلبة قاست مراحل التقطيع والتجزئة المتعاقبة لجسم الهضبة بفعل الحت النهري الرأسي وبالتالي لم يبق منها سوى شواهد منفردة [3]، كما في الصورة (4-8).


صورة(4-8) التلال المنفردة في اتجاه الشمال الغربي من منطقة الدراسة





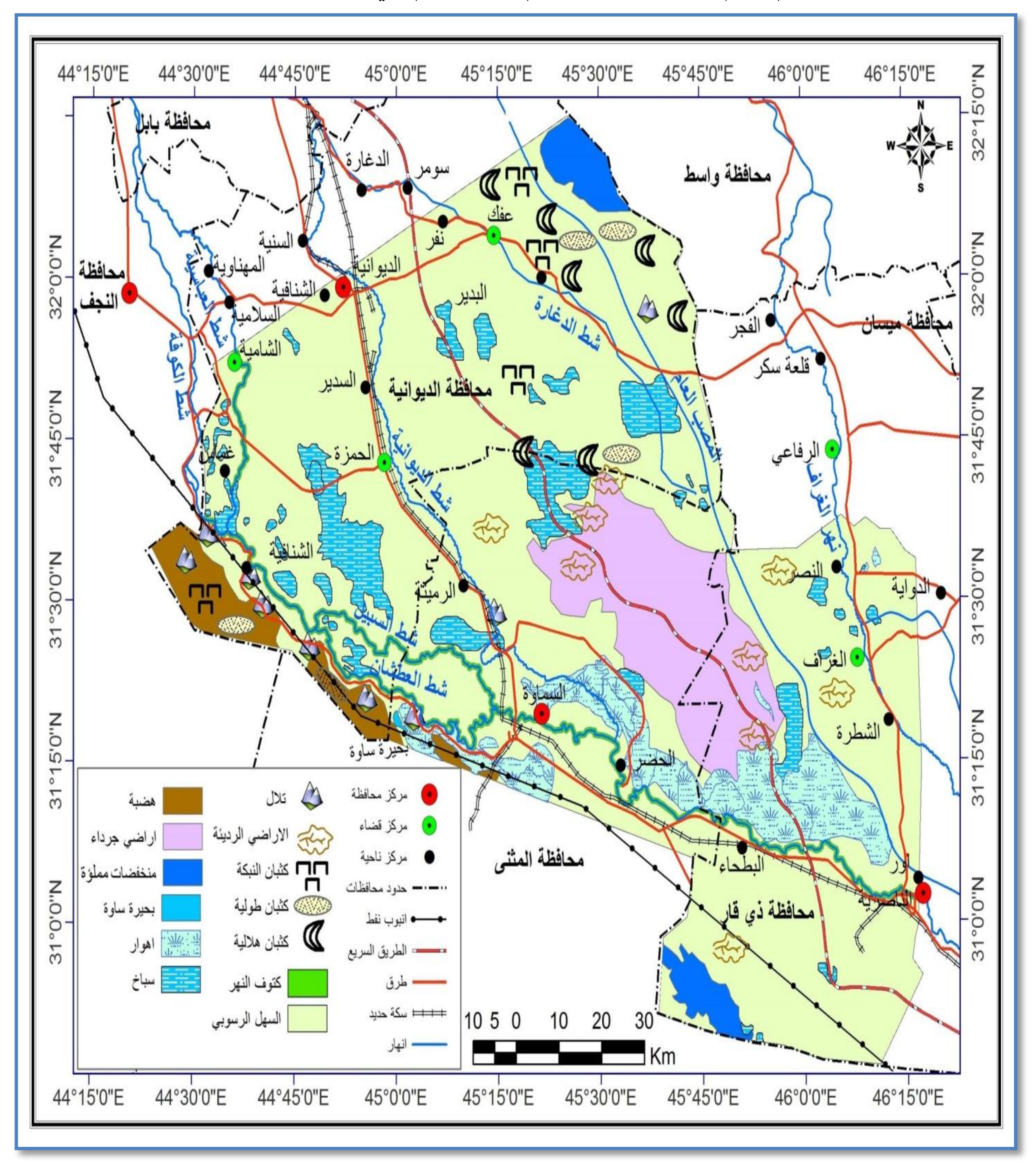
المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/22)، الموقع N ‾45 °24 – E 56 ‾20 °45

(1) https: // www.google.iq

(2) عايد جاسم حسين الزاملي، مصدر سابق ، ص170.

(3) عبد الله صبار عبود العجيلي ، وديان غرب الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها ، مصدر سابق ، ص152.

خريطة (4-7) الاشكال الارضية (الجيومورفية) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على :

1- الدراسة الميدانية

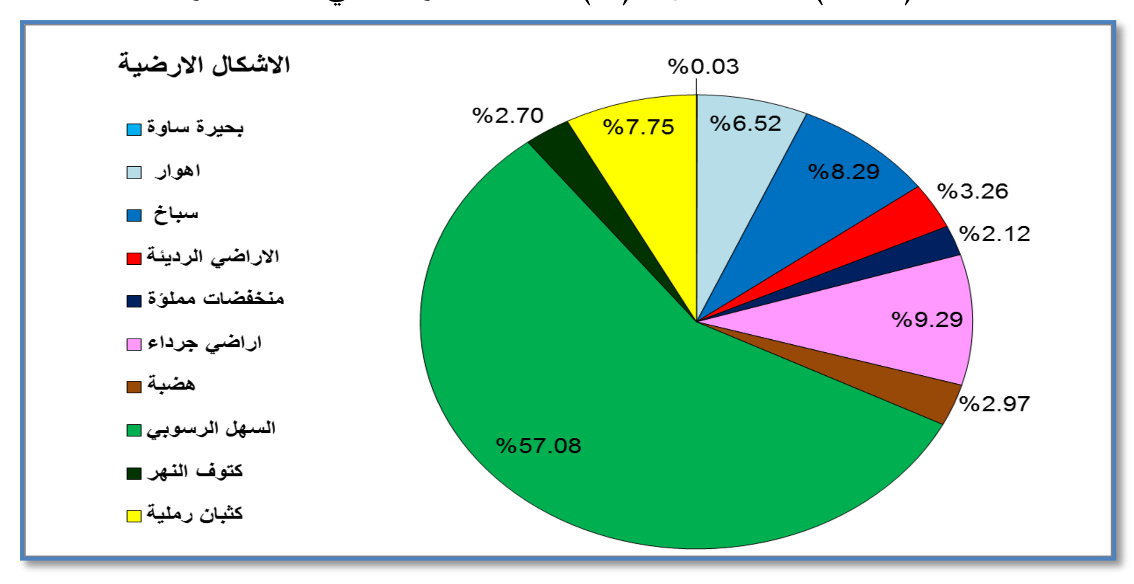
2- مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2-4-7) بتاريخ 2013/5/9 ومعالجتها باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE 9.2) وبرنامج (Arc Map 10.3) .

جدول(4-22) المساحة والنسبة المئوية للأشكال الارضية في منطقة الدراسة

الاشكال الارضية	المساحة/ كم²	النسبة المئوية%
بحيرة ساوة	4.7	0.03
اهوار	993.05	6.52
سباخ	1263.3	8.29
الاراضي الرديئة	496.5	3.26
منخفضات مملوءة	323.8	2.12
اراضي جرداء	1415.2	9.29
هضبة	451.9	2.97
السهل الرسوبي	8699.25	57.08
كتوف النهر	411.4	2.70
كثبان رملية	1181.9	7.75
المجموع	15241	100

المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3). والخارطة (4-7).

الشكل (4-10) النسبة المئوية (%) للأشكال الارضية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (4-22)

4-3-2 وحدات ذات اصل التعروية – الأرسابية

تختلف الاشكال الارضية الناتجة بفعل العمليات التعرية بنوعيها (المائية والريحية) وتتباين من مكان واخر، وذلك تبعاً لشدة فعالية العوامل المؤثرة في تكوين وتنوع هذه الاشكال في منطقة الدراسة، وبسبب نوع المناخ الجاف السائدة في المنطقة ، وقلة النبات الطبيعي الذي يحد من عمل المياه ، اما الرياح فهي عكس المياه اذ تنشط ويزداد تأثيرها في المناطق الجافة، اما الارسابية فهي نتيجة حتمية لعمليات التجوية والتعرية، وتنشط الرياح في المناطق الجافة ذات الصخور الهشة ولغرض دراستها بشكل تفصيلي تم تقسيمها الى :-

4-3-2-1 الأراضي الرديئة Bad Lands

تنتشر هذا الاراضي في الاجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية وتشغل مساحة (496.5 كم^2) تقريباً وبنسبة (3.26%) من منطقة الدراسة ، وهي نتيجة عمليات الحت التي تحدثها مياه الامطار في المناطق الصحراوية ولاسيما عند تساقط الامطار الفجائية الغزيرة المكونة للسيول ، إذ إن في الاراضي غير المتماسكة سرعان ما يبدأ العمل الجيومورفي للسيول وتحيل الاراضي الى شبكة من الخوانق والغدران مما يجعل الارض صعبة الاستغلال ولا يمكن عبورها ، لذا جاء الاسم الانكليزي لهذا النوع من التعرية المطرية (Bad Land) الارض الرديئة [1] ادى ذلك الى زيادة نشاط عمليتي التعرية الاخدودية والتعرية الجدولية على سفوح المنحدرات مما نتج عنها اخاديد متشعبة عميقة ذات جوانب شديدة الانحدار بمقطع عرضي يشبه الحرف V [2] ، وتنتشر هذه الأراضي في الاجزاء الوسطى والجنوبي الغربي الشرقي في منطقة الدراسة بسبب نحت مياه الأمطار التكوينات الهشة في حين تقاوم التكوينات الصلبة عمليات التعرية المائية ، يلاحظ صورة (4-9).

صورة (4-9) الأراضي الرديئة في اتجاه الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة




المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/22) ، الموقع N 39 ¯33 °31 – E 17 ¯08 °45

4-3-2-2 الاراضي الجرداء Barren Land

تتمثل هذه الاراضي في الاقسام الوسطى وتشغل مساحة (1415.2كم^2) وبنسبة (9.29%) من منطقة الدراسة. وهي اراضٍ منبسطة ذات الانحدار البسيط ومكونات هذه الفئة تتباين بشكل كبير بسبب الاختلافات الكبيرة في مصدر المواد المكونة، إذ أن الترب الجرداء تكون غير صالحة للزراعة او

---

(1) محمد يوسف وآخرون ، تأثير الظروف الطبيعية والمناخية على انجراف التربة ، وزارة البيئة ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم الصحاري والاراضي الزراعية ، 2006 ، ص229.

(2) سرحان نعيم الخفاجي ، مصدر سابق، ص95.

الاستثمار البشري وتكون خالية من النبات الطبيعي وانتشارها في المنطقة ولعدم استغلالها بسبب بعدها عن القنوات المائية وقلة التساقط المطري في منطقة الدراسة كما موضح في الصورة (4−10).

صورة (4−10) الاراضي الجرداء في الاجزاء الوسطى والغربية من منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/22)

4−3−2−3 الاخاديد canyons

هي عبارة عن جداول مائية قصيرة وصغيرة ، والتي حفرت مجارٍ مائية عميقة ومتوازية مع بعضها البعض والمنتشرة عند سفوح المنحدرات الصخرية ، المتمثلة بسفوح الهضاب ، والموائد الصخرية ، والتلال وتتكون بفعل التعرية المائية . وتتخذ هذه الاخاديد مسارات شبه متوازية على جوانب التلال المتكونة صخورها من الطين والرمل والغرين ، يتراوح عمق الواحدة منها بين (15−20 سم) اما عرضها فيتراوح بين (30−40 سم) ، تظهر الاخاديد في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة بسبب تساقط الامطار التي تعمل على تطوير تحديد الاخاديد الصغيرة وزيادة عمقها واتساعها، إذ تميزت منطقة الدراسة بوجود شبكة من الاخاديد الصغيرة التي تمتاز بانحدارات خفيفة ، وطول فترة تساقط الامطار وتنصرف مياهها الى الاراضي المنخفضة وهذا النوع من الجريان يمتاز بعظم نشاطه في تعرية التربة وخاصة اذا كانت خالية من الغطاء النباتي ، كما موضح في الصورة (4−11).

صورة (4-11) الاخاديد في شمال شرق منطقة الدراسة



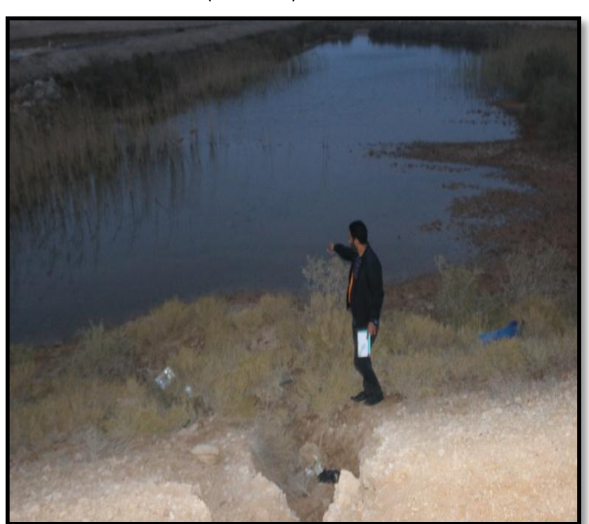


المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/22) ، الموقع N 09 ¯52 °31 – E 16 ¯20 °45

4-3-2-4 منخفضات مملوءة Depressions filled

ينتشر هذه الشكل في الاجزاء الشمالية والجنوبية الغربية وتشغل مساحة (323.8 كم^2) وبنسبة (2.12%) من منطقة الدراسة كما يلاحظ الصورة (4-12)، وتتكون هذه الاشكال بفعل الخصائص المناخية القديمة والحالية وهذا ما يجعلها ممتلئة في فصل الشتاء وتبقى آثار تلك المسيلات حتى بعد انتهاء موسم تساقط الأمطار وكذلك الجيولوجية ولاسيما البنية والتراكيب الصخرية وتتباين من مكان واخر وبشكل متغير حتى ضمن المنخفض نفسه اعتماداً على عملية تكوين التربة ولاسيما الكبيرة منها، او تغطيها تربه ذات طبيعة متباينة، والتي تحتوي على تربة مزيجية طينية ورملية تنمو فيها بعض النباتات ويكون الصرف فيها مركزياً ، فضلا عن الرمال الناتجة من الترسيب الريحي[1] .

صورة (4-12) منخفضات مملوءة في جنوب غرب منطقة الدراسة





المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (21/ 2/2018)، الموقع N 19 ¯18 °31 – E 26 ¯05 °45

(1) سفير جاسم حسين ، مصدر سابق،ص87.

4-3-2-5 السهل الفيضي Flood Plain

يتمثل هذا المظهر بشكل واسع ويشغل مساحة (8699.25 كم^2) وبنسبة (57.08%) من منطقة الدراسة ، ويعد السهل الفيضي بشكل عامة مساحة من الارض المسطحة او المنبسطة نسبياً والتي تمتد من ضفاف النهر الرئيس وحتى اسفل الوادي وتتدفق المياه حاملة معها الرسوبيات من النهر عند حدوث تصريف مائي في اوقات الفيضانات فتظهر عند الترسيب طبقات رسوبية رقيقة من الطمي والرمال واحياناً الحصى[(1)]، وبداية تكوين السهل الفيضي وقد استمرت عملية الترسيب بداية الزمن الجيولوجي الرابع خلال عصر البلايستوسين قبل نحو مليوني سنة حتى اخذ السهل الرسوبي الفيضي صورته الحالية في العصر الحديث (الهولوسين) الذي بدأ قبل عشرة آلاف سنة من الآن[(2)]، هذا التباين وبشكل واضح التغيرات المناخية التي حدثت في المنطقة ففي عصر البلايوستوسين الذي يتصف بالمناخ الرطب كان لنهر الفرات القدرة على حمل كميات كبيرة من الحمولة (Load) وبسبب كثرة المياه وارتفاع كمية التصريف المائي فيه اجتازت هذه المياه مجرى النهر وطغت على الاراضي المستوية على جانبيه الامر الذي ادى الى ترسيب قسم من حمولته فوق هذه الاراضي المستوية التي تمثل السهل الفيضي، وظروف المناخ الحالي حيث يصل المعدل المدى الحراري في منطقة الدراسة (14.65، 14.47، 13.51، 14.5 مْ) وسجلت الرياح بمعدل (3.3، 4.1، 1.9، 4.0 م/ثا) وبلغ مجموع الامطار(109.4، 131.9 ، 89.8 ، 101.2ملم) وذلك ادى على انتشار ظاهرة الجفاف وبلغت معدلاتها نحو(0.05 ،0.05، 0.05 ، 0.04) ويؤدي الى قلة التصريف المائي فان فرصة استمرار تكوين سهل فيضي قليلة او شبه معدومة ، وقد ارتبط تكوين السهل الفيضي في منطقة الدراسة بنهر الفرات منذ القدم عندما كانت له القدرة على توسيع قاع واديه ومن ثم فسح المجال لتكون أرضاً مستوية تزايدت مساحتها عبر الزمن وعلى كلا جانبي النهر واصبحت هذه الاراضي عرضة لتلقي الرواسب في اوقات ارتفاع مناسيب مياه نهر الفرات عندما تجتاز مجراه الامر الذي ادى الى غمر الاراضي المستوية جميعاً وعلى الجانبين وامتلائهما بالرواسب الفيضية مكونة السهل الفيضي الذي يتصف بالمستوى الواطئ او القريب من قاعدة التعرية وقلة انحداره بشكل عام[(3)] ، ويتصف السهل الفيضي في منطقة الدراسة بارتفاعه قرب مجرى النهر، وينخفض بعيداً عنه ، وهذا يمكن ان يرجع الى اختلاف سرعة موجة الفيضان التي تناوبت على السهل الفيضي ، إذ يكون النهر سريعاً بالقرب من الضفاف وبذلك ترتفع هذه المنطقة عن بقية اجزاء السهل ، اذ تنحدر اراضي السهل بشكل تدريجي كلما ابتعدنا عن مجرى النهر بالنسبة لأكثر جهات السهل انخفاضاً وهي

[(1)] همسة جمال سويدان، التتابع المناخي وأثره في تشكيل مظاهر سطح الأرض في السهل الفيضي العراقي، اطروحة دكتوراه (غير منشوره) جامعة بغداد ، كلية التربية ابن رشد،2017،ص147

[(2)] سرحان نعيم الخفاجي ، التطور الجيومورفولوجي للسهل الرسوبي في العراق ، مجلة الأستاذ ، العدد 62، كلية التربية (ابن رشد) ، 2008،ص18

[(3)] صباح عبود عاتي ، مصدر سابق ، ص 154.

النهايات الهامشية له على جانبي المجرى ، وكثيرا ما تتميز هذه المناطق بظاهرة المستنقعات وأدت العوامل الطبيعية والبشرية التي لها دور في تحجيم دور النهر في تكوين السهل الفيضي، كون نهر الغراف يمثل احد مجاري نهر دجله وتغير هذا المجرى مرات عدة ، وكان تباين في الكميات الرواسب التي ينقلها النهر حاليا وقدرتها على النحت والأرساب ليست بقدر الكمية التي ينقلها النهر سابقاً الى المنطقة قبل انشاء سدة الكوت والناظم الصدري للغراف اذ كان تصريفه يصل الى (1000م^3/ثا) . وتدخل الأنسان في ضبط جريان المياه من خلال انشاء السدود والنواظم ، اذ لم تعد المياه تجري بحريه، واصبح النهر مسيطراً عليه ومسألة فيضانه واجتيازه لضفافه امراً ليس من السهولة حدوثه ، لذا تعذر على النهر الخروج من مجراه في اثناء مواسم الفيضان البسيط [1] ، كما في الصورة (4- 13).

صورة (4-13) تمثل جزء من السهل الفيضي في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (21/ 2/2018)

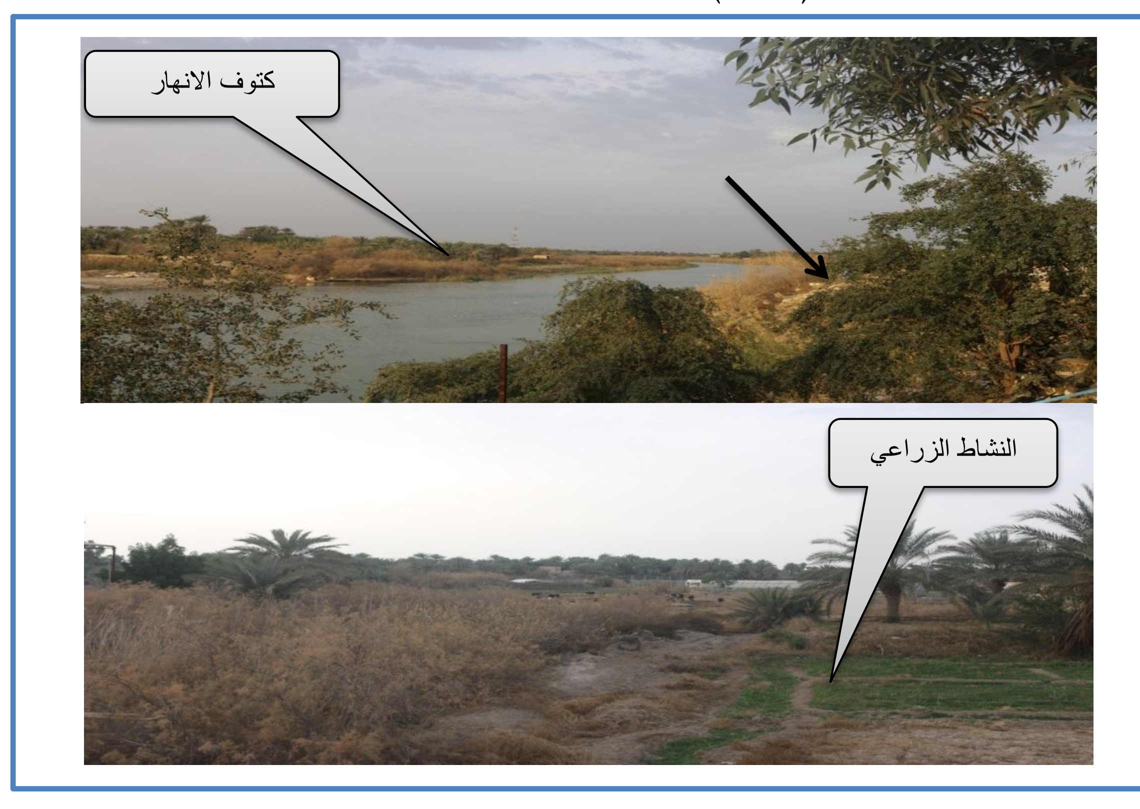
4-3-2-6 كتوف الانهار

عبارة عن جوانب مرتفعة نسبياً تحيط بالنهر كانت لعمليات الترسيب التي تقوم بها النهر السبب الرئيس في تشكيلها خصوصاً مرحلة الشيخوخة، وفي منطقة الدراسة تمتد هذه الاشكال على جانب انهار المنطقة وتشكل مساحة تقدر (411.1 كم^2) تقريباً وتشكل نسبة (2.70%) من مساحة المنطقة والسبب ارتفاعها النسبي عن منسوب السهل الفيضي شكلت حماية طبيعية للنهر نفسه خاصة عند الفيضانات، والنهر الفرات الاثر الواضح في تشكيلها من خلال الفيضانات المتكررة مما ادى الى تجمع الترسبات النهرية الأكثر كمية والأكبر حجماً بالقرب من المجرى النهري ويستغل هذه المظهر في النشاط الزراعي لسهولة انسياب مياه الري من خلالها نحو اجزاء السهل الفيضي . والاجزاء القريبة من المجرى تتجمع

[1] سفير جاسم حسين ، مصدر سابق، ص77

عندها الرواسب الخشنة في حين يقل حجم الدقائق الرسوبية المضافة للسهل الفيضي كلما ابتعدنا عن المجرى ، وذلك لانخفاض سرعة التيار المائي وقلة حمولة الترسبات . ويمتد بشكل متقطع نتيجة تعرضه للتأكل ومن ثم للاختفاء نتيجة الحركة الجانبية للنهر وخاصة في الجانب المقعر، كما تتخذ كتوف الانهار في منطقة الدراسة اشكال مختلفة وقليلة الارتفاع كما في الصورة (4-14). وتكون قريبة من الجوانب المقعرة لمجرى النهر في حين تكون بعيدة عن الجوانب المحدبة [1]. يتباين هذه المظهر في الجزء الغربية لنهر الفرات والتي تمتد على طول مجرى النهر من شماله وحتى جنوبه ، وارتفاعها (3.5 م) عند دخول النهر منطقة الدراسة ، وتكونت من الترسبات الخشنة من الرمل والغرين وتكون ذا نسجه مزيجية وملائمة للزراعة.

صورة (4-14) كتوف الانهار ضمن منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/21)

4-3-2-7 بحيرة ساوه

تقع هذه البحيرة في الشمال من مدينة السماوة على الاجزاء الغربية من المنطقة ، وتشغل مساحة (4.7 كم^2) وبنسبة (0.03%) من منطقة الدراسة، وتعد من المنخفضات الطبيعية التي تكونت نتيجة الانحلال والاذابة للصخور الجيرية بعملية تحت سطحية مكونة فتحات متقاربة فيما بينها (بالوعات) تعرضت هي الاخرى الى انهيار اسطحها الامر الذي ادى الى تلاحم هذه الفتحات مكونة بذلك هذه

(1) محمد يوسف حسن وآخرون ، أساسيات علم الجيولوجيا، مركز المكتب الأردني ، عمان ، 1990 ، ص241 .

البحيرة ومما يدلل على صحة هذا التفسير شكل البحيرة الطولي[1]، وذلك لموقعها في المناطق الصحراوية تقع في الجزء الغربية من المنطقة كما نلاحظ الصورة (4-15) وتبلغ مساحتها نحو(9 كم^2) طولها (4.5 كم) عرضها(2 كم) ويبلغ عمقها (4.2 م) وبعض الاماكن غير معروفة عمقها. مصدر مياهها هو تدفق المياه الباطنية على شكل عيون عبر الصدوع والفواصل في الخزانات الجوفية المحصورة وترتفع (5 م) عن مستوى الاراضي المجاورة لها وترتفع عن نهر الفرات ب(11 م) ، ولذلك يمكن تصريف مياهها الى نهر العطشان الذي يبعد عنها بحدود (3.5 كم) ولكن لم يصل ذلك بسبب وقوع البحيرة في جيب صخري وتكون قاعها وساحلها من الصخور الصلبة وتوثر بحيرة ساوه على الابار القريبة منها فقط من خلال تدفق مياه العيون المغذية لها ولا يحصل تأثيرها على الابار والعيون البعيدة عنها وبسبب نوع مكامن المياه الجوفية في المنطقة ، فضلاً عن حصول تغذية عكسية للمياه الجوفية ، وتدهور بيئتها بالفترات الاخيرة بسبب قلة الامطار في المنطقة والمناطق المجاورة لها ، ويكون دورها فعالاً لغرض السياحة في المنطقة [2].

صورة (4-15) بحيرة ساوه



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (22/ 2/ 2018) ، الموقع N 46 ¯18 °31 – E 36 ¯57 °45

4-3-2-8 الاهوار Marshes

يظهر هذه المظاهر في الاقسام الشمالية والجنوبية الغربية وتشغل مساحة (993.05 كم^2) وبنسبة (6.52%) من منطقة الدراسة، وهي اراضٍ منخفضة التي تغطيها المياه في جميع ايام السنة او في بعضها وحسب الخصائص المناخية الحالية التي تساعد على زيادة الحصة المائية في الاهوار او بالعكس، وسبب ذلك نوع المناخ الجاف وشبه جاف السائدة في المنطقة وارتفاع معدل درجات الحرارة العظمى نحو(24.9 ، 25.6 ، 24.7 ، 25.6 مْ) وادى الى زيادة كميات تبخر مياهها

(1) صباح عبود عاتي، مصدر سابق، ص160

(2) جاسم وحواح شاتي الجياشي، التحليل المكاني للموارد المائية والرسوبيات في بادية محافظة المثنى واستثمارها، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية ، جامعة المثنى، 2017،ص134

(3429.2، 3840.6 ، 3549.9 ، 3934.0 ملم) ونتيجة تحويل بعض الاهوار في المنطقة الى قشور ملحية وجبسية.

4-3-2-8-1 التوزيع الجغرافي للأهوار في منطقة الدراسة كالاتي . كما في الجدول (4-23) والشكل(4-11) والخريطة (4-8) :

1- هور الحمار : يقع جنوب نهر الفرات ويتغذى منه ، ويظهر في الجزء الجنوبي الغربي ويشغل مساحة (348.9 كم^2) بنسبة (21.46%) من منطقة الدراسة.

2- هور اللكطاية : يظهر في الاجزاء الجنوبية ويشغل مساحة (430.6 كم^2) وبنسبة (37.13%) من المنطقة.

3- هور غرب بحيرة ساوه : يقع بالقرب من البحيرة وتتغذى منها وتشغل مساحة (156.5 كم^2) وبنسبة (13.49%) من المنطقة.

4- هور الدلمج: يظهر في الجزء الشمالي ويشغل مساحة (177 كم^2) وبنسبة (15.46%) .

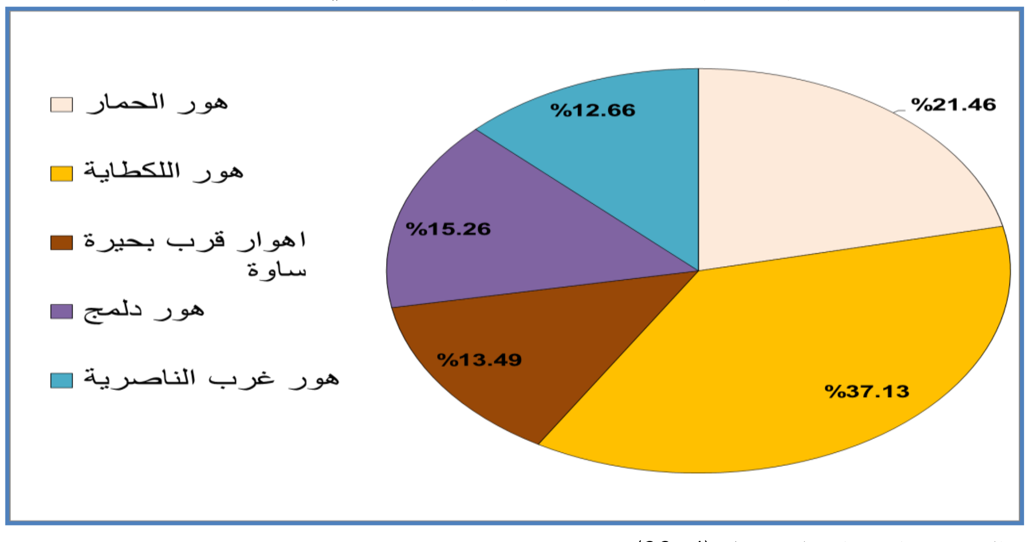
5- هور غرب الناصرية: يشغل مساحة (0146.8 كم^2) وبنسبة (12.66%) من منطقة الدراسة.

جدول(4-23) المساحة والنسبة المئوية للأهوار في منطقة الدراسة

اسم الهور	المساحة/ كم^2	النسبة المئوية %
هور الحمار	248.9	21.46
هور اللكطاية	430.6	37.13
اهوار قرب بحيرة ساوة	156.5	13.49
هور دلمج	177	15.26
هور غرب الناصرية	146.8	12.66
المجموع	1159.8	100

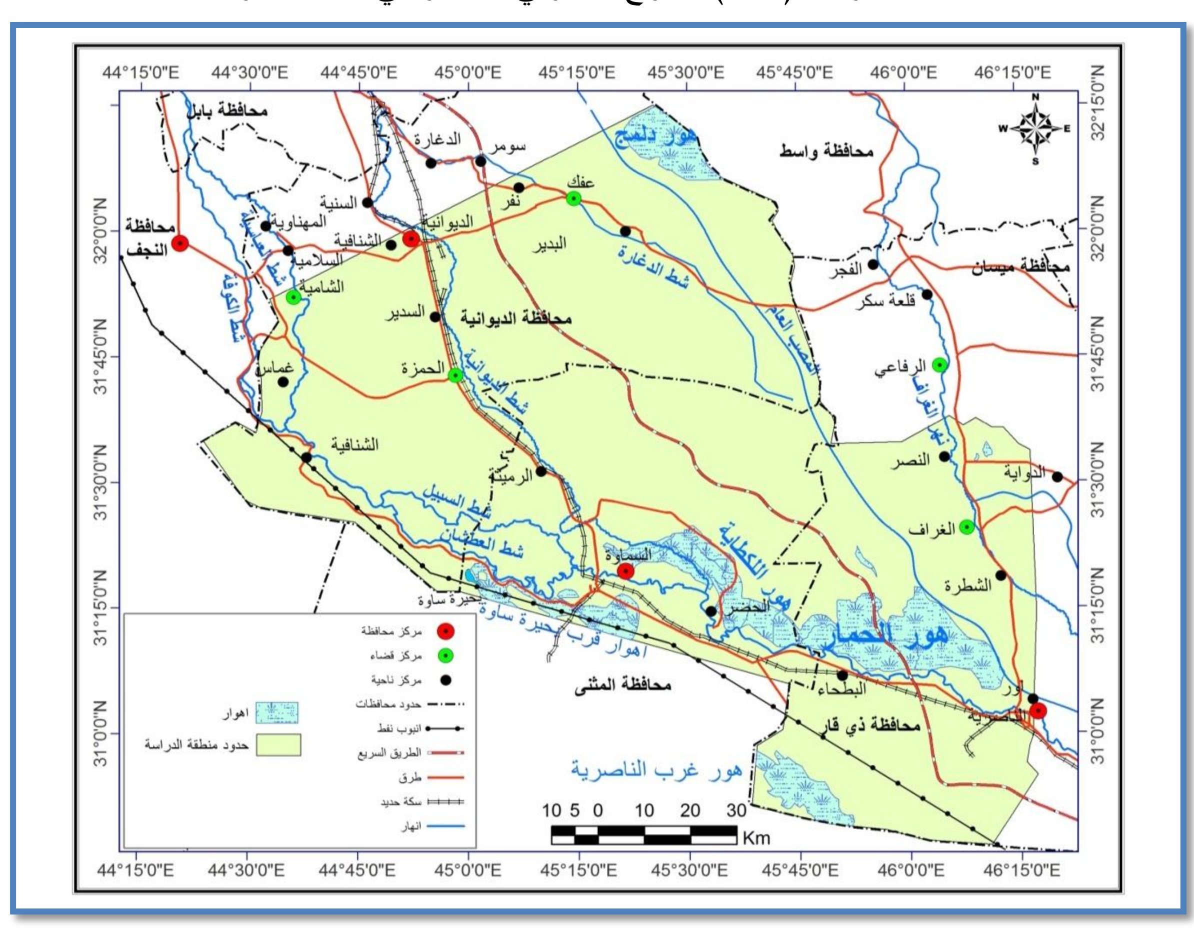
المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3). والخارطة (4-8).

شكل (4-11) النسبة المئوية (%) للأهوار في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (4-23)

خريطة (4-8) التوزيع الجغرافي للأهوار في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على : 1- الدراسة الميدانية 2- مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2-4-7) بتاريخ 9/5/ 2013 ومعالجتها باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE 9.2) وبرنامج (Arc Map 10.3).

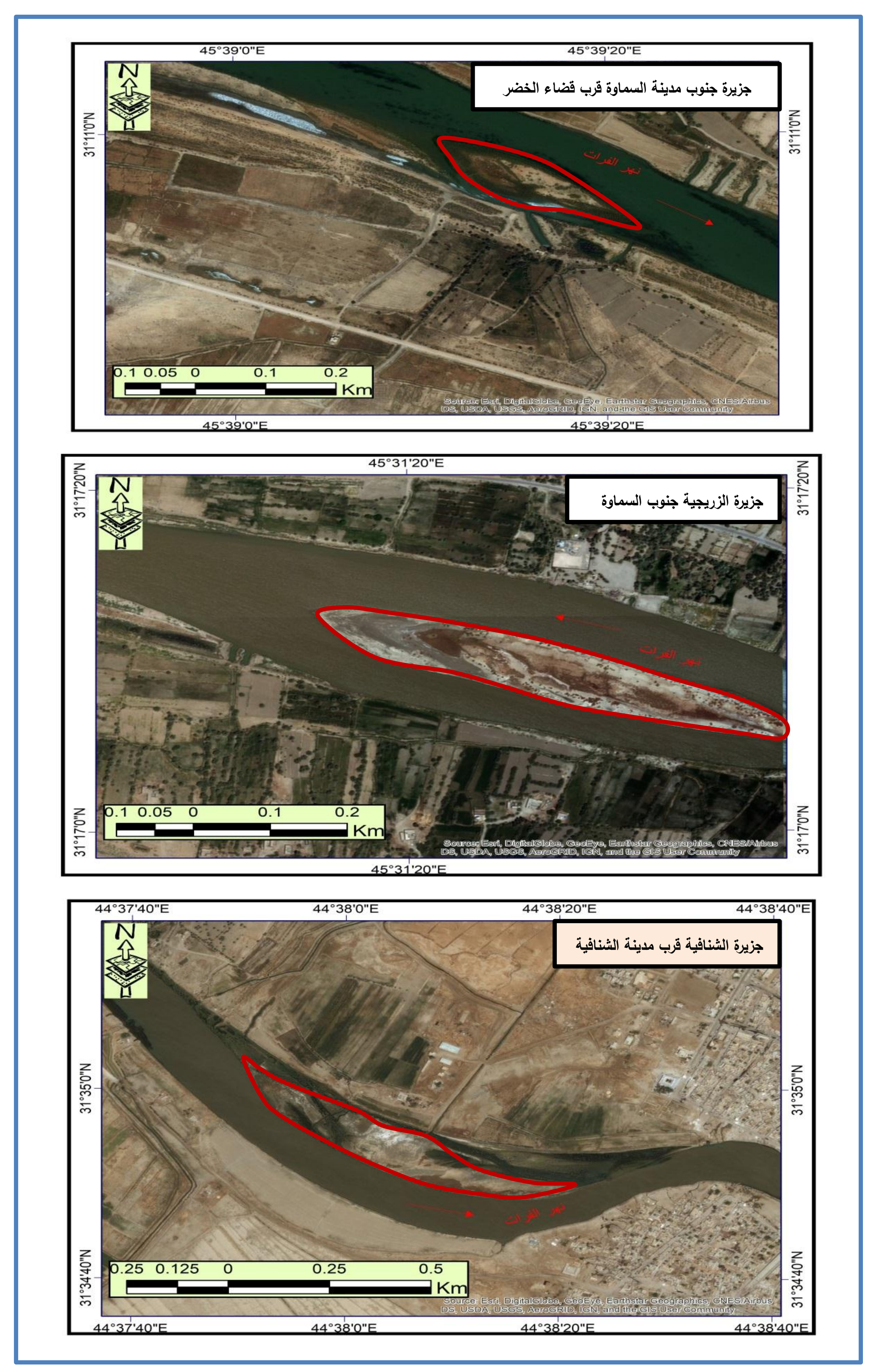
4-3-2-9 الجزر النهرية River Islands

هي اشكال ارسابية مختلفة يتعرض لها مجرى النهر تكون ذات اشكال واحجام مختلفة تحيط بها المياه من كل جانب وتنشأ نتيجة لتجمع المواد الارسابية المتمثلة بـ (حصى، رمل ، غرين ، طين) بشكل طبقات ابتداءاً من القاع حتى سطح المياه [1] . تتكون هذه الاشكال بشكل حواجز صغيرة في المجرى تظهر عندما ينتاب النهر حالة من العجز ، نتيجة لانخفاض سرعة التيارات المائية التي تكون محملة بكميات كبيرة من الترسبات المختلفة فتترسب كميات كبيرة منها فجأة بسبب حدوث انخفاض في انحدار المنطقة التي يجري عليها النهر فيصبح النهر عاجزاً عن حمل هذه الكمية من الترسبات فيلجأ الى ترسيبها بدايةً من قاع المجرى متدرجاً في ترسيبها وصولاً الى السطح ، وبمرور الزمن تصبح هذه الحواجز بيئة ملائمة لنمو النباتات عليها فيزيد من ثباتها وتأخذ بالنمو والاتساع بسبب استمرار عملية ترسيب المواد الناعمة من الرمل والغرين الى ان تصبح جزراً داخل المجرى النهري [2] .

(1) Arthur .N. Strahler ,physical Geography, Second Edition Bowdon,1960,p.254

(2) سحر طارق الملا، أثر العوامل الطبيعية في تكوين نمط وجيومورفولوجية الخيران في خور الزبير ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، قسم الجغرافية، كلية الاداب، جامعة البصرة، 1999. ص162

خريطة (4–9) الجزر النهرية في منطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2–4–7) بتاريخ 2013/5/9

جدول (4-24) الابعاد المورفولوجية للجزر النهرية في منطقة الدراسة

ت	اسم الجزيرة	المساحة (م^2)	العرض (م)	الطول (م)	نسبة الاستدارة % (*)	الشكل
1	جنوب مدينة السماوة	5273	37	180	20.5	طولية
2	جزيرة الزريجية	2375	21	345	6	شريطية
3	جزيرة الشنافية	3620	25	160	15.6	طولية

المصدر: بالاعتماد على مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2-4-7) بتاريخ 2013/5/9.

تبين من الخريطة (4-9) والجدول (4-24) والمرئية الفضائية لسنة (2013) ان الجزر النهرية في منطقة الدراسة تتباين ابعادها المورفولوجية كما يأتي:

1- جنوب مدينة السماوة قرب قضاء الخضر وتشغل مساحة (5273 م^2) بعرض (37 م) وبطول (180 م) ، اذ بلغت نسبة الاستدارة (20.5 %) وشكلها طولي.

2- جزيرة الزريجية جنوب السماوة تشغل مساحة (2375 م^2) بعرض (21 م) وبطول (345 م) وبلغت نسبة الاستدارة (6%) وشكلها شريطي.

3- جزيرة الشنافية تشغل مساحة (3620 م^2) بعرض (25 م) وبطول (180 م) . التي سجلت نسبة الاستدارة (15.6 %) وذات شكل طولي.

نتيجة هذا التباين يعود الى عدة عوامل منها سرعة التيارات والانحدار والنبات الطبيعي ولاسيما العامل المناخي يعد عاملاً مسيطراً في تباين الجزر النهرية من خلال عناصره الحرارة والامطار يؤثران كمية الرواسب التي ينقلها النهر وتعمل درجة الحرارة على تشقق وتفتت الطبقات الرسوبية . مما يساعد على نقلها بواسطة عملية التعرية الريحية والمائية . بينما الامطار برغم قلتها في المنطقة ساعدت على نشاط عملتي التجوية والتعرية ، اما الشدة المطرية تسهم في تفتيت طبقات التربة وفصل حبيباتها ومن ثم نقلها الى المجر بواسطة الامطار المنحدرة . مما اضافت كميات كبيرة من الترسبات الى النهر تفوق قدرته على حملها مما ادى الى ترسيبها على شكل جزر نهرية.

4-3-2-10 الاشكال الارضية الناتجة بفعل الرياح

4-3-2-10-1 الكثبان الرملية Sand duns

ينتشر هذه المظهر بشكل واسع ومتفرق ولاسيما في الاقسام الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية وتشغل مساحة (1181.9 كم^2) وبنسبة (7.75%) من منطقة الدراسة صورة (4-16)، وهي ظاهرة طبيعية

(*) تم احتساب نسبة الاستدارة حسب المعادلة (**نسبة الاستدارة** = $\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}}$ × **100**) فاذا كانت النتيجة اقل من (15%) فالجزيرة شريطية اما اذا كانت (15 -26%) فالجزيرة طولية وذا كانت (26 -30%) فالجزيرة قوسية ، واذا كانت من (30 -45%) فالجزيرة غير منتظمة الشكل ، اما اذا كانت (46 – 59%) فالجزيرة مستديرة وشبة مستديرة ، واذا كانت النتيجة (60 -90%) فالجزيرة شبة منتظمة . المصدر :آن رجب السامرائي ، ظاهرة التشعب في مجرى نهر دجلة بين حصن القادسية الاثري ومصب نهر العظيم ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب جامعة بغداد ، 2001،ص129-130.

شائعة في معظم المناطق الجافة وشبه الجافة تنشأ نتيجة لتراكم الرمال التي تلقيها الرياح الحاملة لها بعد انخفاض سرعتها وتتخذ اشكالاً واحجاماً عديدة تبعا لعدة عوامل منها سرعة الرياح اذ بلغ معدلها في منطقة الدراسة (3.3 ، 4.1 ، 1.9 ،4.0 م/ثا). واصل هذه الرمال هي رمال الفيضانات التي جلبت خلال الفترة المطيرة في دور البلايستوسين وترسيبها في السهول الفيضية ثم جرفتها الرياح ورسبتها بشكل كثبان رملية في أماكنها الحالية ونتيجة لعوامل الترسيب الريحي تكونت حقول الكثبان الرملية الحديثة وامتدت طبقات ترسبات الهولوسين الريحية فوق طبقات ترسبات البلايوستوسين[1]، واتجاهاتها ومصدر الحبيبات المحمولة وصفاتها الطبيعية ولكون نوع المناخ السائدة في المنطقة جافاً وشبه جاف وسبب قلة الامطار اذ سجلت كميات الامطار في منطقة الدراسة (109.4، 131.9، 89.8 ، 101.2 ملم) ويؤدي ذلك على انتشار ظاهرة الجفاف بشكل واسع في المنطقة وبلغ معدل الجفاف حسب معامل D (0.05، 0.05، 0.05، 0.04) ، ونتيجة ذلك تدهور الاراضي في السهل الفيضي من خلال مشاكل التملح وتغدق التربة وتدهور الغطاء النباتي ومما يساعد على نشاط التعرية الريحية ومن ثم رسم المظهر الارضي ولاسيما الكثبان الرملية المنتشرة بشكل واسع في المنطقة . وتم دراسة التحليل المورفومتري والاحصائي لأنواع الكثبان الرملية المنتشرة في المنطقة بالاعتماد على الدراسة الميدانية والمرئيات الفضائية باستخدام برنامج (GIS)، وسيتم تناول كل نوع من هذه الأنواع كما يأتي :


صورة (4-16) الكثبان الرملية في منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ(2018/2/22) ، الموقع N 17 ¯17 °31 – E 05 ¯08 °45

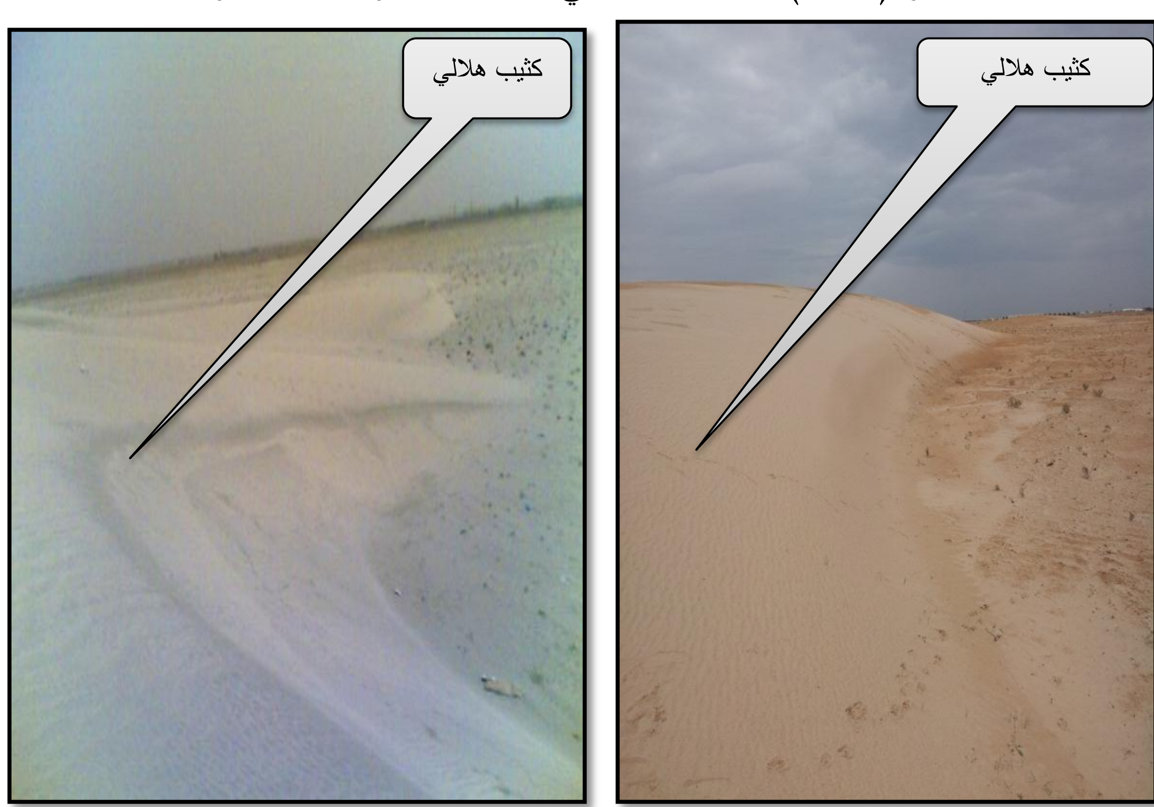
4-3-2-10-1-1 الكثبان الهلالية Barchan Dunes

تعتمد في تكوينها على اتجاه حركة الرياح في المنطقة ووجود كميات من الرمال الكافية لتكوين الكثيب الرملي، أذ تتكون عندما تتجمع الرمال وتصبح في مرحلة النضج عندها تبدأ بالحركة باتجاه حركة

[1] سحر نافع شاكر ، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي ، مصدر سابق، ص338 .

الرياح السائدة [1]. اما الجهة المعاكسة للرياح ذات الانحدار الشديد فتسمى واجهة الانزلاق وتحتفظ هذه الجهة بزاوية (35ْ) تقريباً[2]. مما يؤدي الى سقوط الرمال او انزلاقها نحو الاسفل وينتشر هذا النوع في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة صورة (4-17)، ونتيجة الظروف الملائمة لانتشار هذا النوع في هذه الاتجاه ولاسيما سيادة الرياح الشمالية الغربية خلال اشهر السنة وتكرارها خلال اشهر الجفاف ، فضلا عن تواجد الرواسب السطحية المفككة بفعل الرياح وقلة الغطاء النباتي في المنطقة. التحليل المورفومتري والاحصائي لأبعاد الكثبان الهلالية ان الطول الكثبان يتراوح بين (21 – 8 م) وبمتوسط (13.4) وانحرافها (6.1) ، اما العرض فيتراوح بين (6.5 ، 4.2 م) وبمتوسط (5.2) وانحرافها (2.1). اما الارتفاع فيتراوح بين (1.9 ،0.4 م) وبمتوسط (1.0) وانحرافها (0.6) كما في جدول (4-25) وخريطة (4-10) .اما علاقة الارتباط بين (الطول ، العرض ، الارتفاع) كما تبين من الجدول (4-25) والشكل(4-12) و(4-13) و(4-14) وبلغ معامل الارتباط بين الطول والعرض نحو(0.71) وهي علاقة طردية قوية، تبين ان اقوى علاقة طردية ممتازة بين الطول والارتفاع اذ بلغ (0.98) ، وكانت العلاقة طردية قوية جداً بين العرض والارتفاع نحو (0.76).

صورة (4-17) الكثبان الهلالية في اتجاه شمال غرب منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (21 –2018/2/22) ، الموقع N 45 ¯03 32° – E 34 ¯14 45°

[1] ولاء كامل صبري ، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة بغداد ،كلية الآداب،2011. ،ص 81.

[2] محمد صبري محسوب، جيومورفوجية الاشكال الارضية، مصدر سابق،ص267.

(4-25) التحليل المورفومتري والإحصائي لأبعاد الكثبان الهلالية في منطقة الدراسة

	الطول /متر	العرض /متر	الارتفاع /متر
أبعاد الكثبان الهلالية	18	5	1.4
	17	6.5	1.6
	13	5.5	0.9
	9	4.5	0.7
	8	4	0.4
	11	4.5	0.7
	21	6	1.9
	10	5.5	0.6
اقصى قيمة	21	6.5	1.9
ادنى قيمة	8	4.0	0.4
الوسط الحسابي	13.4	5.2	1.0
الانحراف المعياري	6.1	2.1	0.6
نتائج الارتباط البسيط			
	القيمة	وصف العلاقة	قوة العلاقة
الطول والعرض	0.71	طردية	قوية
الطول والارتفاع	0.98	طردية	ممتازة
العرض والارتفاع	0.76	طردية	قوية جداً

المصدر : بالاعتماد على

1- الدراسة الميدانية

2- المرئيات الفضائية باستخدام (gis)

3- تطبيق الصيغة الرياضية [1]:

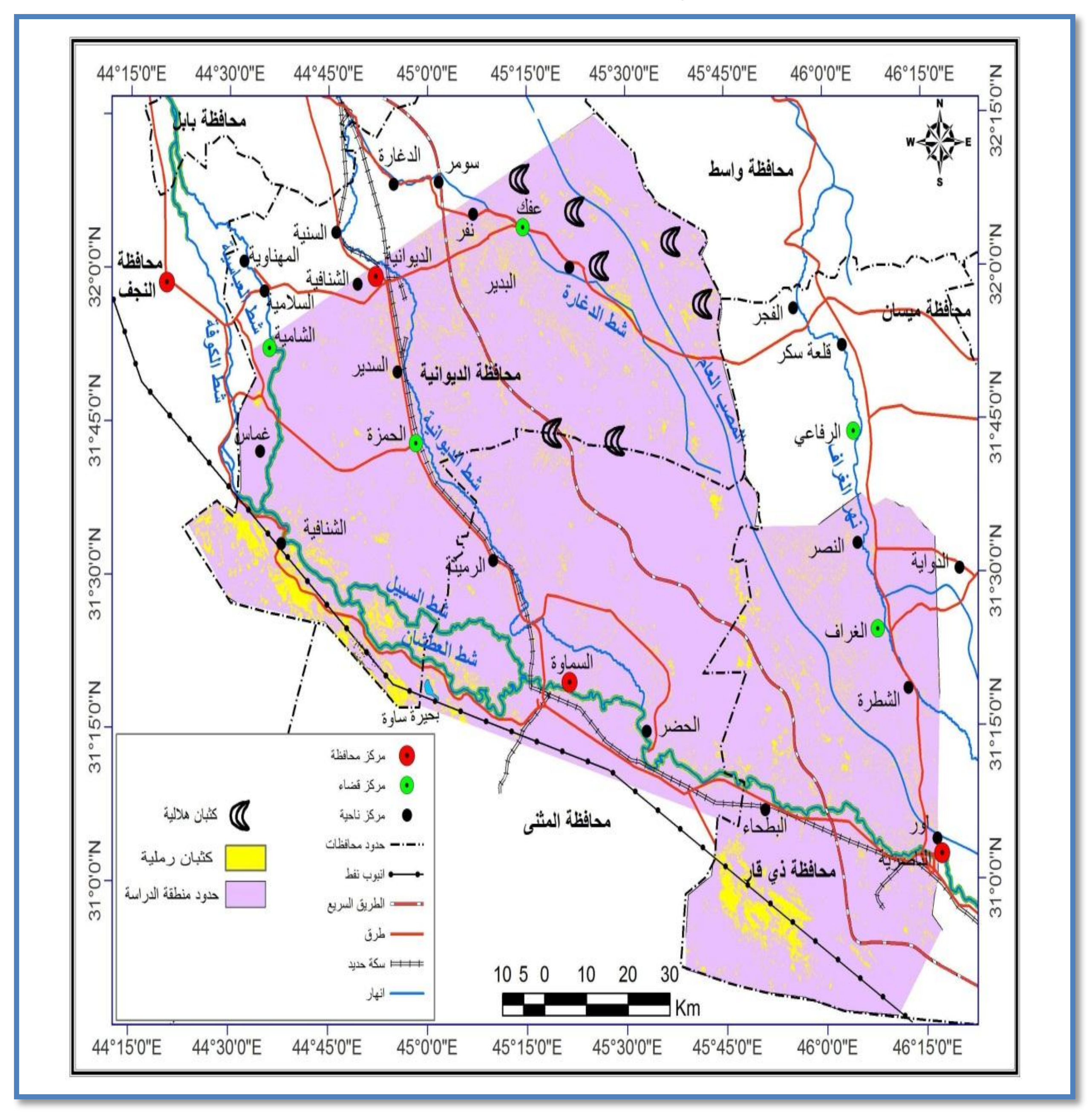
$$1-\quad X=\frac{\sum xi}{n}$$

$$2-\quad S=\sqrt{\frac{\sum Xi^2-\frac{(\sum Xi)^2}{n}}{n-1}}$$

$$3-r=\frac{\sum xy-\frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2)}{n})(\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

(1) سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة اكرم للطباعة، جامعة بغداد، 2012،ص85-116-191

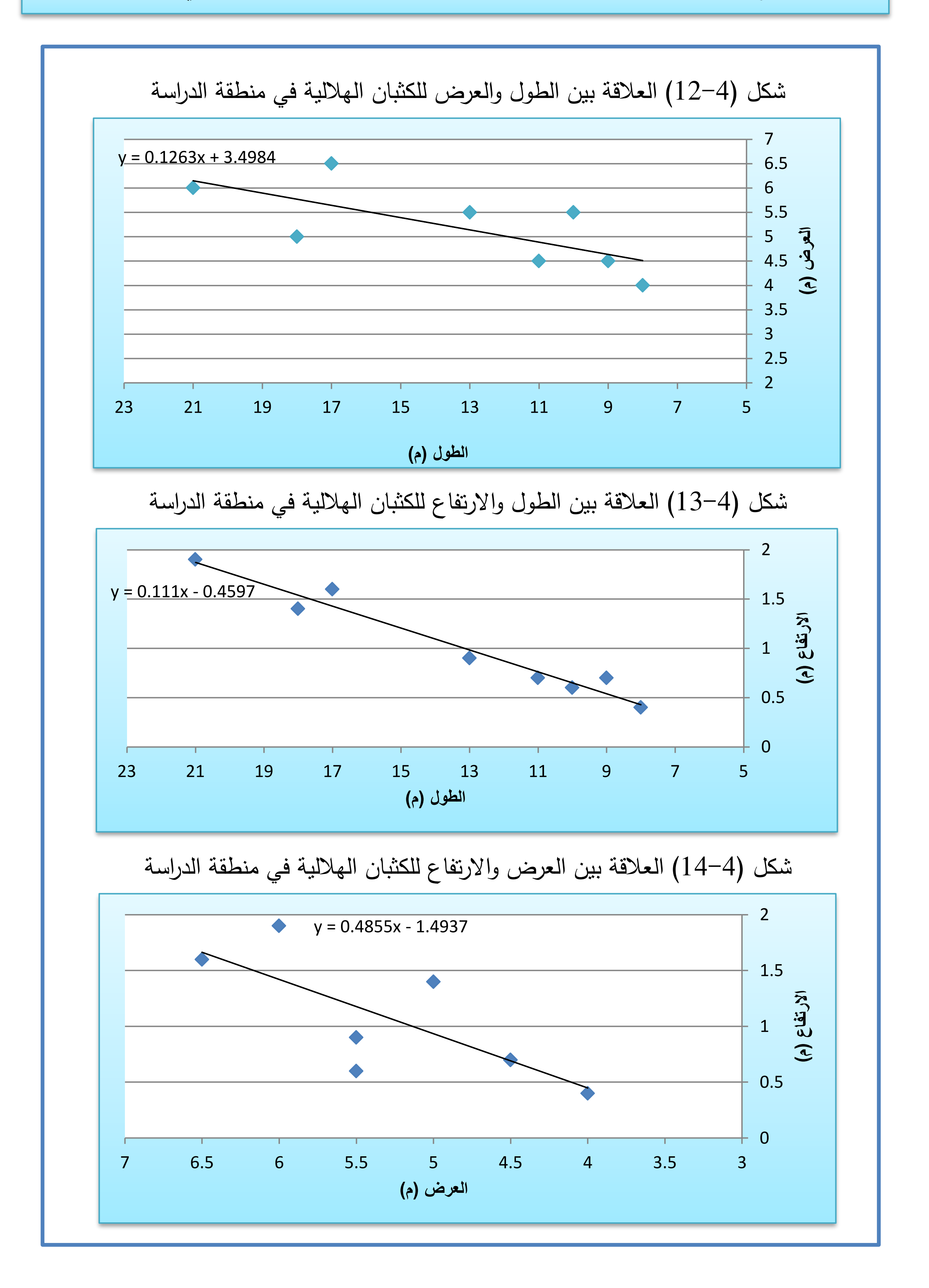
خريطة (4–10) التوزيع المكاني للكثبان الهلالية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على :

1- الدراسة الميدانية

2- مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2-4-7) بتاريخ 2013/5/9ومعالجتها باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE 9.2) وبرنامج (Arc Map 10.3)..



شكل (4-12) العلاقة بين الطول والعرض للكثبان الهلالية في منطقة الدراسة

شكل (4-13) العلاقة بين الطول والارتفاع للكثبان الهلالية في منطقة الدراسة

شكل (4-14) العلاقة بين العرض والارتفاع للكثبان الهلالية في منطقة الدراسة

المصدر: بالاعتماد على جدول (4-25)

4-3-2-10-1-2 الكثبان الرملية الطولية Longitudinal Dunes:

هي كثبان طولية تمتد باتجاه معاكس لاتجاه الرياح الحاملة للرمال وتمتاز باعتدال انحدارها المواجه للرياح وشدة الانحدار المضاد لها وعدم انتظام سفوحها الجانبية [1] كما موضح في الصورة (4-18)، يتعرض هذه النوع الى عوائق طبيعية واصطناعية يؤدي الى مسار الرياح الحاملة لدقائق الرمل ، مما يؤدي الى ترسيب حمولة الرمال خلف العوائق وبتكررها يؤدي الى زيادة الرمال وثم طول الكثيب الرملي ويكون متوازياً مع اتجاه الرياح ، نتيجة عوامل تؤدي الى انتشار الكثبان الطولية في المنطقة ولاسيما استواء السطح بشكل واسع وسرعة واتجاه الرياح وسجلت اعلى تكرار اتجاه الرياح الشمالية الغربية في منطقة الدراسة نحو (27.8، 23، 6.78، 14.9%) ، يتضح من خلال التحليل المورفومتري والاحصائي لأبعاد الكثبان الطولية ان الطول الكثبان ويتراوح بين (10 ، 25 م) وبمتوسط (16.3) وانحرافها (5.5) ، اما العرض فيتراوح بين (1.7 ،5.5 م) وبمتوسط (3.7) وانحرافها(1.3). اما الارتفاع يتراوح بين (0.7 ،1.8 م) وبمتوسط (1.1) وانحرافها (0.4) .كما موضح في جدول (4-26) وخريطة (4-11). اما العلاقة الارتباط بين (الطول ، العرض ، الارتفاع) كما يتضح من الجدول (4-26) والشكل (4-15) و(4-16) و(4-17) . ان معامل الارتباط بين الطول والعرض (0.88) وكانت العلاقة طردية قوية جداً، اما الارتباط الاقوى بين الطول والارتفاع علاقة طردية ممتازة نحو (0.90) ، وكانت العلاقة بين العرض والارتفاع علاقة طردية قوية جداً (0.88).


صورة (4-18) الكثبان الطولية في اتجاه الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة





المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ(21 - 22/ 2/ 2018) ، الموقع N 17 ¯17 °31 – E 05 ¯08 °45

[1] سرحان نعيم الخفاجي، مصدر سابق، ص150.

جدول (4-26) التحليل المورفومتري والإحصائي لأبعاد الكثبان الطولية في منطقة الدراسة

	الطول /متر	العرض /متر	الارتفاع /متر
أبعاد الكثبان الطولية	19	4.5	1
	14	4.1	1.1
	25	5	1.8
	11	3.2	0.9
	15	3.1	0.9
	13	2.8	0.7
	23	5.5	1.6
	10	1.7	0.9
اقصى قيمة	25	5.5	1.8
ادنى قيمة	10	1.7	0.7
الوسط الحسابي	16.3	3.7	1.1
الانحراف المعياري	5.5	1.3	0.4
نتائج الارتباط البسيط			
	القيمة	وصف العلاقة	قوة العلاقة
الطول والعرض	0.88	طردية	قوية جداً
الطول والارتفاع	0.90	طردية	ممتازة
العرض والارتفاع	0.88	طردية	قوية جداً

المصدر: بالاعتماد على

1- الدراسة الميدانية

2- المرئيات الفضائية باستخدام (gis)

3- تطبيق الصيغة الرياضية [1]:

$$1-\ X=\frac{\sum Xi}{n}$$

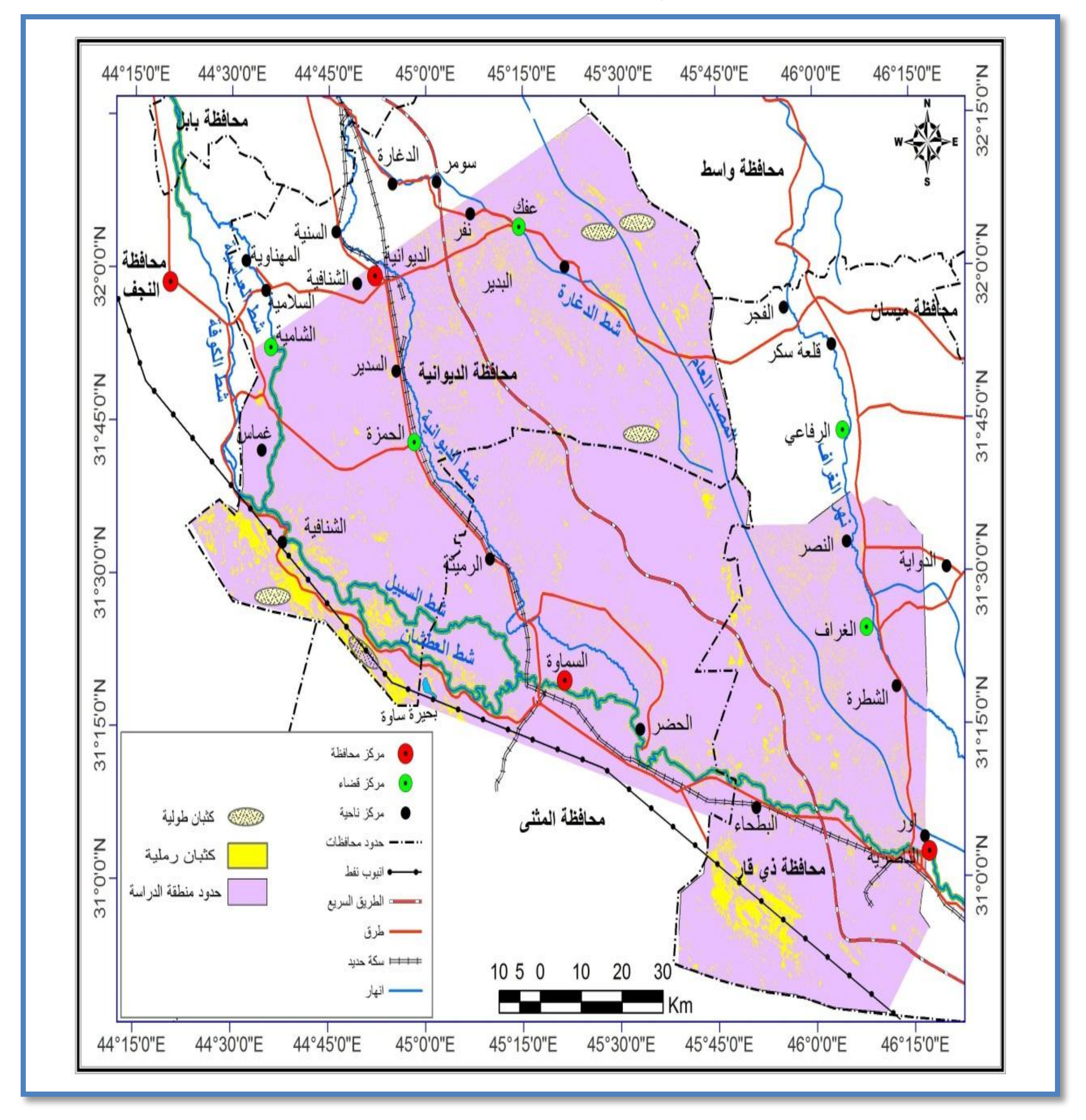
$$2\ -S=\sqrt{\frac{\sum Xi^2-\frac{(\sum Xi)^2}{n}}{n-1}}$$

$$3-r=\frac{\sum xy-\frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2)}{n})(\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

---

(1) سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة اكرم للطباعة، جامعة بغداد، 2012،ص85-116-191

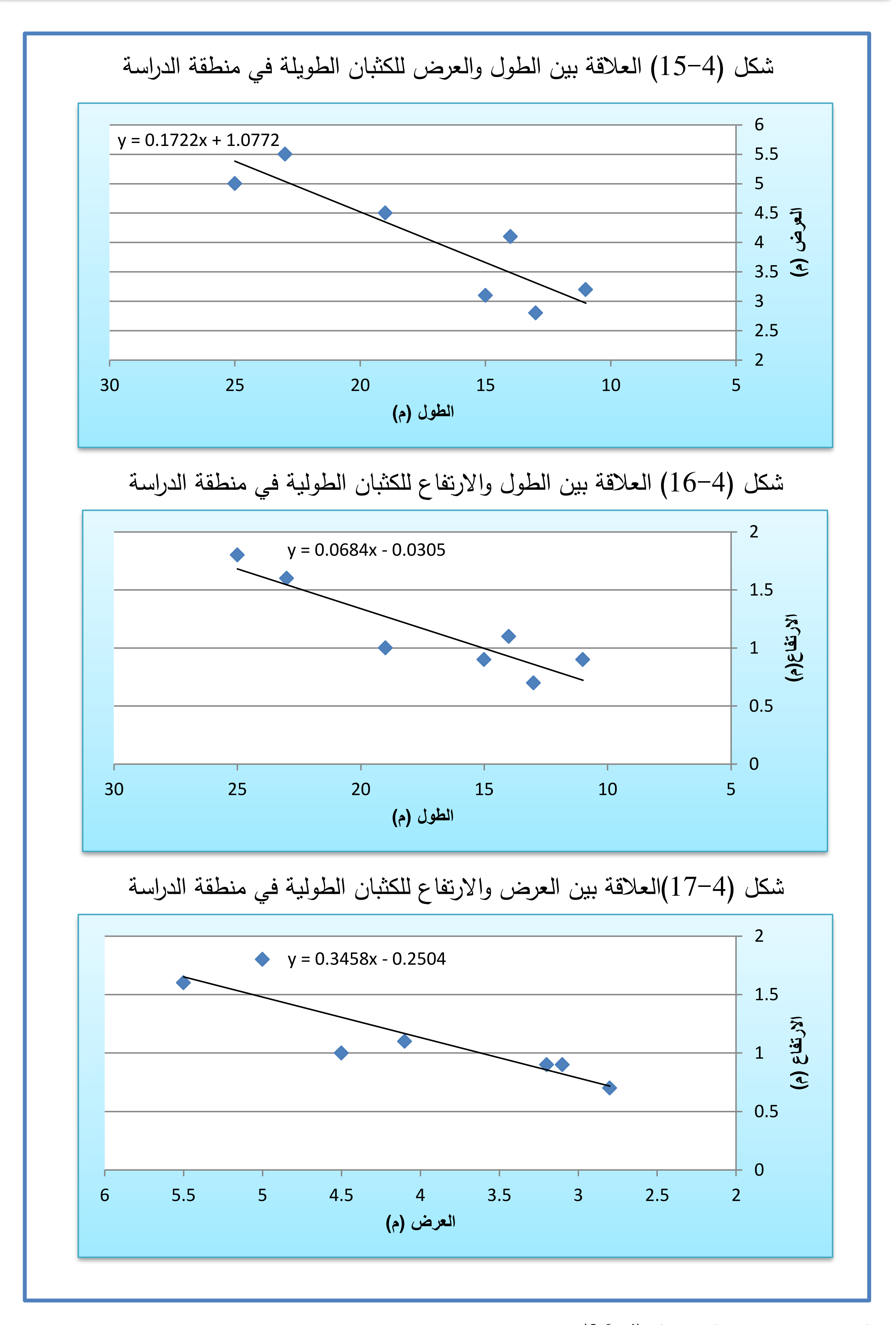
خريطة (4-11) التوزيع المكاني للكثبان الطولية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على :

1- الدراسة الميدانية

2- مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2-4-7) بتاريخ 2013/5/9 ومعالجتها باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE 9.2) وبرنامج (Arc Map 10.3)..



شكل (4-15) العلاقة بين الطول والعرض للكثبان الطويلة في منطقة الدراسة

شكل (4-16) العلاقة بين الطول والارتفاع للكثبان الطولية في منطقة الدراسة

شكل (4-17)العلاقة بين العرض والارتفاع للكثبان الطولية في منطقة الدراسة

المصدر : بالاعتماد على جدول (4-26)

4-3-2-10-1-3 النباك Nebkha

تبرز هذه الاشكال على هيئة تراكمات رملية قبابية الشكل، وتتكون من رمال ناعمة ومفتتات جبسية وتكون بشكل مثلث رأسه يشير إلى اتجاه الرياح اذ تعمل البقايا النباتية على ترسيب حمولة الرياح من الرمال وتجميعها على شكل ظلال رملية صغيرة الحجم تحيط بالحاجز النباتي، وترتفع عن السطح وفقاً لحجم العائق النباتي وحمولة الرياح من الرواسب، وتعمل البقايا النباتية على تثبيتها[1] .هناك علاقة طردية بين النبات وحجم الكثيب يتوقف حجم الكثيب وارتفاعه على حجم النبات وارتفاعه وتعمل النبتة بأغصانها وجذورها وبقاياها العضوية وما تضيفه من رطوبة إلى الرمال على تثبيت التجمعات الرملية ، وتتباين ابعاد النباك بين مكان واخر وتنتشر في مناطق متفرقة في منطقة الدراسة صورة (4-19) ، وهناك عوامل تؤدي الى اخفائها تماماً ولاسيما الرعي الجائر والتحطيب وعدم وصول جذور النبات الى الماء الجوفي . التحليل المورفومتري والاحصائي لأبعاد الكثبان النباك ان الطول الكثبان يتراوح بين (0.7 ، 2.9 م) وبمتوسط (1.8) وانحرافها (1.1) ، اما العرض فيتراوح بين (0.3 ، 2.8 م) وبمتوسط (1.1) وانحرافها (1.0). اما الارتفاع يتراوح بين (0.2 ، 1.5م) وبمتوسط (0.8) وانحرافها (0.5). كما في جدول (4-27) وخريطة (4-12) .اما علاقة الارتباط بين (الطول ، العرض ، الارتفاع) وكما يتضح من خلال الجدول (4-27) والشكل (4-18) و(4-19) و(4-20) . ان العلاقة بين الطول والعرض علاقة طردية قوية جداً اذ بلغ (0.78)، وكان الارتباط بين الطول والارتفاع نحو(0.85) وهي علاقة طردية قوية جداً، وتبين معامل الارتباط اقل علاقة طردية شبه قوية بين العرض والارتفاع (0.38).


صورة (4-19) كثبان النباك في منطقة الدراسة





المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (22/ 2/ 2018) ، الموقع N 17 ¯17 31° – E 05 ¯08 45°

[1] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 286 ـ 287

جدول (4-27) التحليل المورفومتري والإحصائي لأبعاد الكثبان النباك في منطقة الدراسة

	الطول/ متر	العرض/ متر	الارتفاع/ متر
أبعاد الكثبان النباك	2.5	2.8	0.6
	2.8	1.5	1.3
	0.8	0.3	0.6
	2.9	1.3	1.5
	0.9	0.3	0.2
	0.7	0.4	0.3
اقصى قيمة	2.9	2.8	1.5
ادنى قيمة	0.7	0.3	0.2
الوسط الحسابي	1.8	1.1	0.8
الانحراف المعياري	1.1	1.0	0.5
نتائج الارتباط البسيط			
	القيمة	وصف العلاقة	قوة العلاقة
الطول والعرض	0.78	طردية	قوية جدا
الطول والارتفاع	0.85	طردية	قوية جداً
العرض والارتفاع	0.38	طردية	شبه قوية

المصدر : بالاعتماد على

1- الدراسة الميدانية

2- المرئيات الفضائية باستخدام (gis)

3- تطبيق الصيغة الرياضية [1]:

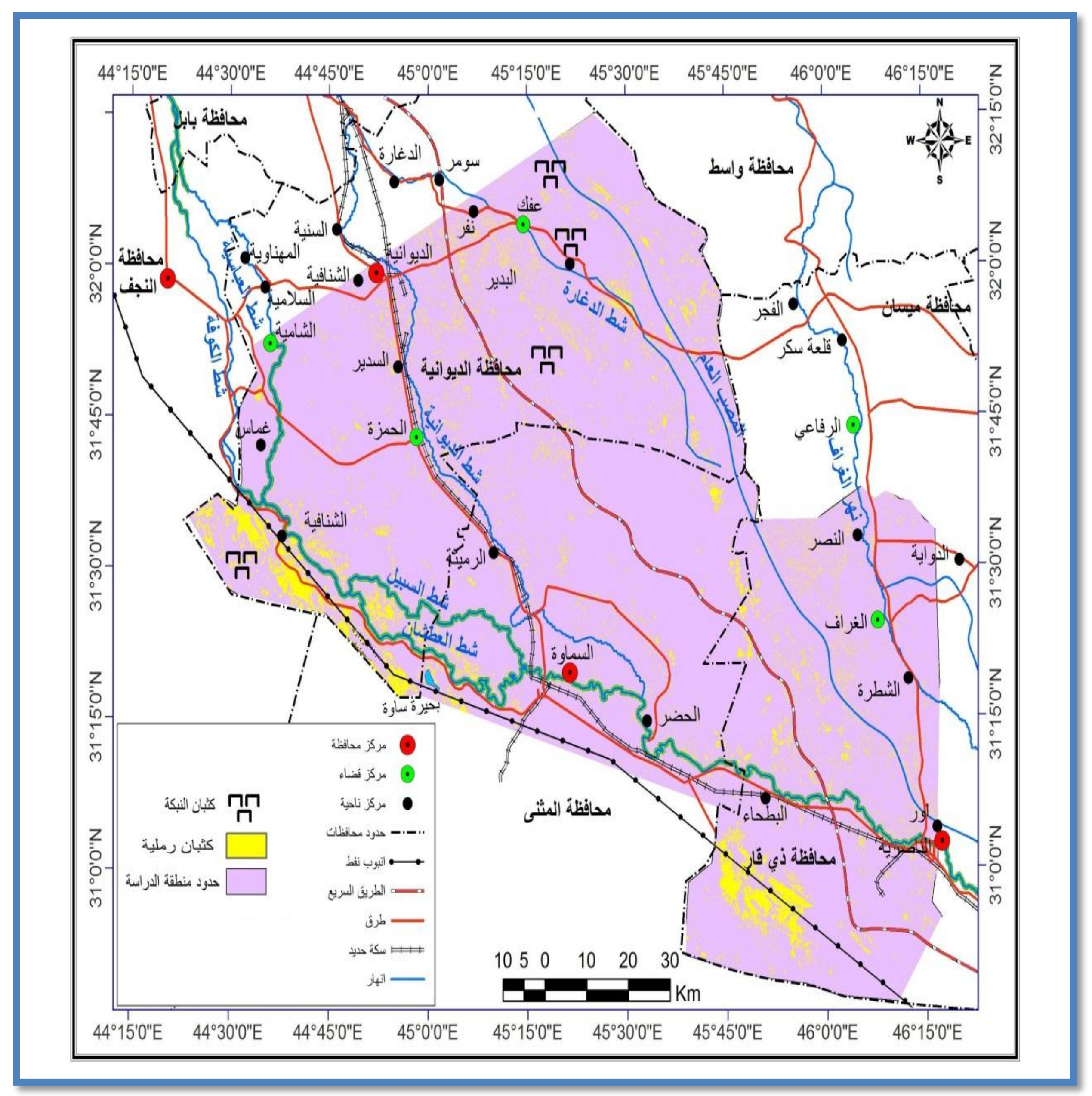
$$1-\ X=\frac{\sum Xi}{n}$$

$$2-\ S=\sqrt{\frac{\sum Xi^2-\frac{(\sum Xi)^2}{n}}{n-1}}$$

$$3-r=\frac{\sum xy-\frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2-\frac{(\sum x)^2)}{n})(\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

[1] سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة اكرم للطباعة، جامعة بغداد، 2012،ص85-116-191.

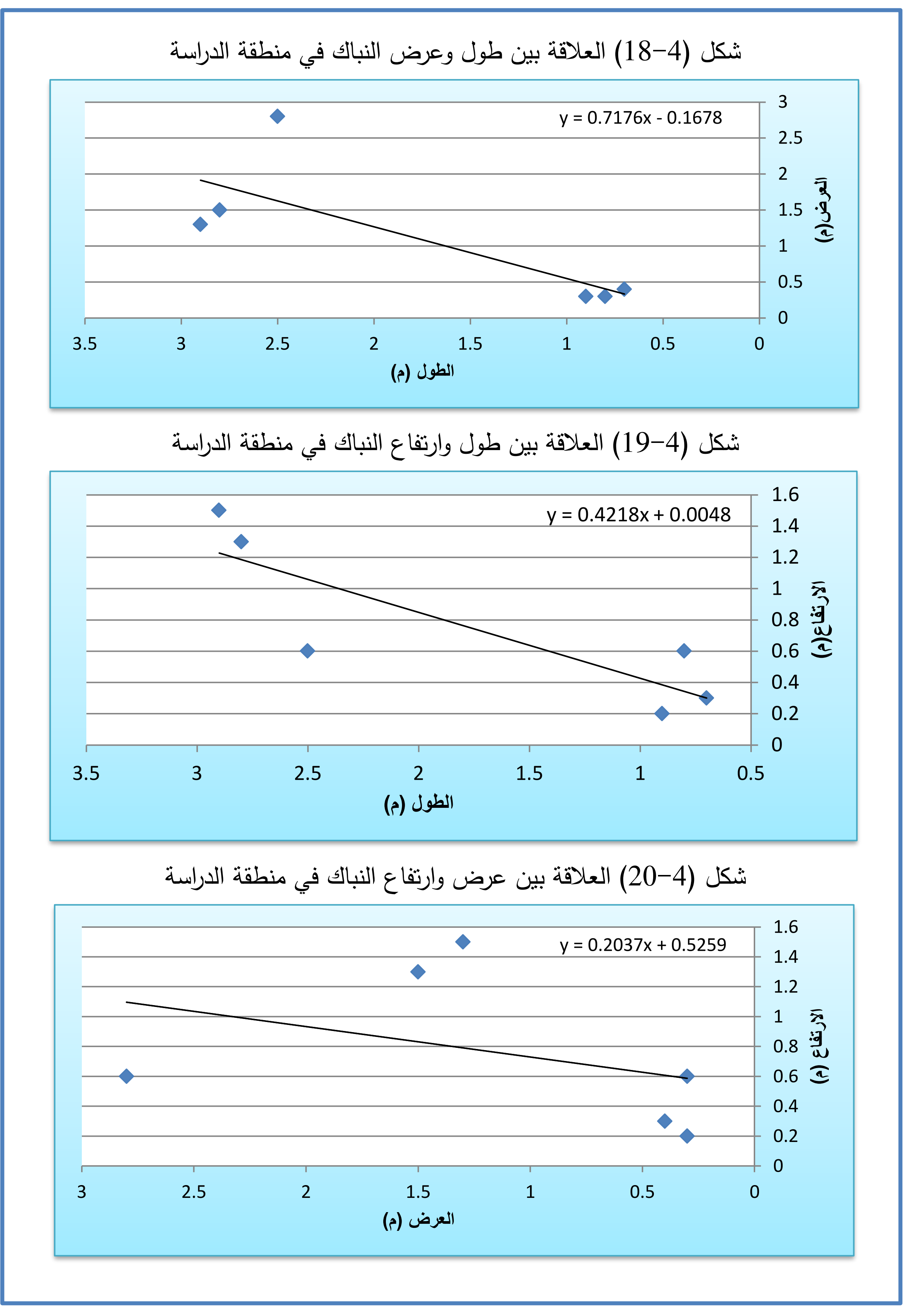
خريطة (4-12) التوزيع المكاني لكثبان النباك في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على :

1- الدراسة الميدانية

2- مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 ، الباندات (2-4-7) بتاريخ 2013/5/9ومعالجتها باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE 9.2) وبرنامج (Arc Map 10.3)..



شكل (4-18) العلاقة بين طول وعرض النباك في منطقة الدراسة

شكل (4-19) العلاقة بين طول وارتفاع النباك في منطقة الدراسة

شكل (4-20) العلاقة بين عرض وارتفاع النباك في منطقة الدراسة

المصدر: بالاعتماد على جدول (4-27)

4-3-2-10-1-4 علامات النيم الصحراوي

هي تموجات رملية صغيرة الحجم نشأت من عملية الترسيب تبعاً لعدة عوامل منها طبيعية السطح وسرعة اتجاه الرياح وحجم الرمال المترسبة، أذ تختلف علامات النيم في طول الموجة المتوقفة على درجة التفاوت بين احجام الحبيبات الرملية وقوة الرياح، وفي المناطق الصحراوية ولاسيما منطقة الدراسة تتميز بسيادة المناخ الجاف وشبه الجاف وقلة الغطاء النباتي مما يؤدي الى نشاط التعرية الريحية وتكون علامات النيم الصحراوية في المنطقة ، اذا كانت عوائق طبيعية او صخرية فعلامات النيم تكون واضحة ولذلك تؤدي الى تكون كثبان رملية [1]، وتنتشر في الاجزاء الشمالية الغربية والجنوبية في منطقة الدراسة كما في الصورة (4-20).

صورة(4-20) علامات النيم الصحراوي في منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/22) ، الموقع N 17 ¯17 °31 – E 05 ¯08 °45

4-3-3 الاشكال الارضية ذات اصل تبخيري

تنتشر هذه الاشكال في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها منطقة الدراسة ، وتظهر في الترب الطينية والمتمثلة بالسباخ ، وفي الترب الرملية تتمثل بالقشرة الجبسية وتكون هذه الترب حاوية على نسبة عالية من الأملاح، وتعد السباخ من المظاهر التبخيرية المنتشرة بشكل واسع في الاقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية وتشغل مساحة (1263.3 كم^2) وبنسبة (8.29%) من منطقة الدراسة كما

[1] جوده حسنين جوده، معالم سطح الارض، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1985، ص426.

موضح في الصورة (4-21)، وهناك عوامل تؤدي الى تكوينها لاسيما الاشعاع الشمسي (السطوع الفعلي) في المنطقة اذ بلغ (8.96 ، 8.20 ، 8.59 ، 8.23 ساعة / يوم) يؤدي لارتفاع درجات الحرارة وسجلت نحو(32.22 ، 32.86 ، 31.46,32.88 مْ) مما يؤدى الى زيادة معدلات التبخر اذ بلغ (3429.2 ، 3840.6 ، 3549.9، 3934.0 ملم) وبالتالي الى ارتفاع المياه الجوفية المشبعة الى السطح عن طريق الخاصية الشعرية ، او سبب تعرض المنطقة الى مياه الامطار التي تعمل على اذابة الاملاح في المنطقة، وبفعل ذلك يؤدي ترك الاملاح على سطح التربة وبهذا يتكون هذا المظهر الارضي السباخ .

صورة (4-21) السباخ في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2018/2/21) ، الموقع N 48 ¯37 31° – E 04 ¯02 45°



الفصل الخامس

التحليل الاحصائي للعلاقة بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة

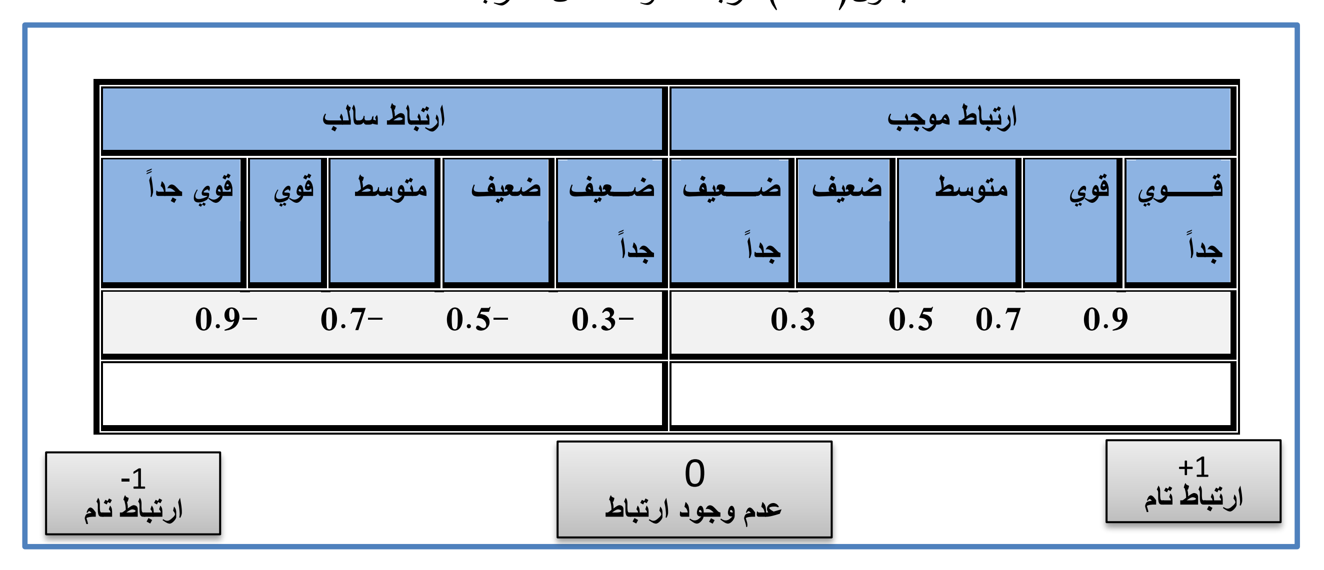
تمهيد

لقد تم استخدام اسلوب التحليل الكمي في هذا الفصل للتعرف على طبيعة تحليل العلاقات الاحصائية القائمة كميا بين المتغير التابع (y) والمتغيرات المستقلة (Xi) من خلال تحليل الارتباط والانحدار المتعدد وفي بناء نماذج جغرافية لقياس العلاقة بين متغيرين او مجموعة متغيرات ودرجة تأثر احداها بالأخر كمتغير تابع ومستقل ، ويمكن قياسها احصائياً باستخدام اسلوبين رئيسين هما:

5-1 تحليل الارتباط

الارتباط وسيلة احصائية تستخدم لقياس العلاقة بين المتغيرات المستقلة او المتغيرات المستقلة مع المتغير المعتمد ويتم ايضاً اختيارها احصائياً لتحديد طبيعة تلك العلاقة وفيما اذا كانت ذات دلالة احصائية ام انها ناتجة عن عوامل الصدفة stochastic ، ومن خلاله نستطيع تحديد نوع وقوة العلاقة ونحددها حسب اشارة الارتباط فاذا كانت الاشارة سالبة توجد علاقة عكسية بمعنى زيادة احد المتغيرين يقابله انخفاض المتغير الثاني وبالعكس . اما اذا كانت الاشارة موجبة توجد علاقة طردية بين المتغيرين بمعنى زيادة احد المتغيرين تصاحبه زيادة المتغير الثاني وبالعكس . أما اذا كانت القيمة (صفر) فتعني عدم وجود علاقة بين المتغيرين ولقد صنف بعض الإحصائيين درجات قوة العلاقة كما في جدول (5-1)

جدول(5-1) درجات قوة معامل الارتباط



ارتباط موجب					ارتباط سالب				
قوي جداً	قوي	متوسط	ضعيف	ضعيف جداً	ضعيف جداً	ضعيف	متوسط	قوي	قوي جداً
	0.9	0.7	0.5	0.3	-0.3	-0.5	-0.7	-0.9	

المصدر: سامي عزيز عباس العتبي، إياد عاشور الطائي ، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة الإمارة ، 2013، ص187.

وللتأكد من قوة علاقة (الارتباط) لا بد من اثبات معنوية تلك العلاقة من خلال اختيار (t-test) ويعتمد هذا الاختيار على مقارنة القيمة المحسوبة احصائياً بالقيمة المجدولة وفق درجة الحرية dt ومستوى المعنوي sig المطلوبة فاذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من المجدولة فيعتبر الارتباط معنوياً وبالعكس اذا كانت اقل من القيمة المجدولة فيعتبر غير معنوي .

5-2 تحليل الانحدار المتعدد

الانحدار يبحث عن العلاقة بين المتغيرات من خلال بناء نموذج احصائي يستخدم للتفسير والتنبؤ وتقدير قيمة المتغير المعتمد Y بدلالة متغير او عدة مغيرات مستقلة . اما الاساليب التي تحدد قيم ومعنوية تلك المتغيرات فأنها ستعتمد على طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLs) لغرض تحديد افضل خط مستقيم لقيم المتغير المعتمد وقيم المتغيرات المستقلة والذى يضمن تصغير مجموع المربعات الانحرافات النقاط الرأسية عن الخط المستقيم الى ادنى حد ممكن [(1)] .

$$\text{Min} \sum_{i=1}^{n} ei^2 = \text{Min} \sum_{i=1}^{n} (yi - Bo - B1X1)^2$$

5-3 معامل التحديد المتعدد R^2 R-square

يستخدم مربع معامل التحديد R^2 لمعرفة مدى جودة التوفيق لخط الانحدار المتعدد لمتغيرات المستقلة والمتغير التابع ، ويمثل نسبة التغير في المتغير التابع نتيجة للتغير في المتغيرات المستقلة والذي يوضح مساهمة تلك المتغيرات المستقلة في تحقيق التغير الحاصل في المتغير التابع ، فيكون مربع اشارته دائماً موجبة تنحصر بين (0 – 1) ، اذا كانت قيمة R^2 تساوي واحد فهذا يدل على وجود علاقة تأثير تامة بمعنى ان المتغيرات المستقلة ساهمت في تغير المتغير التابع بنسبة 100% واذا كانت قيمة R^2 قريبة من الصفر فأن هذا يؤدي الى وجود ضعف في المتغيرات المستقلة في تحقيق التغير في المتغير التابع[(2)].

5-4 اختيار المعنوية الكلية للانحدار او اختيار(F) :

يهدف اختيار (f-test) إلى التعرف على إذا ما كانت المتغيرات التوضيحية (Xi........Xn) تؤثر في المتغير المعتمد (Y) تأثيراً كبيراً ام لا تؤثر، وتعامل قيمة f-test المحسوبة مثل اختيار T-test وفي هذه الدراسة سوف يتم استخدام نموذج الانحدار الخطي وغير الخطي في تحليل مصفوفة البحث ومن ثم اختيار النموذج المناسب الذي يضم اكبر عدد ممكن من المتغيرات المستقلة او التي اجتازت الاختيارات الاحصائية لثبات معنويتها وقدرتها على تفسير الظاهرة المدروسة.

بعد ان تم تحديد العلاقة وصياغة النموذج الاحصائي لبيانات البحث الموضحة في الجداول (5-2) و(5-12) و(5-21) و(5-30).

---

(1) سامي عزيز عباس العتبي، إياد عاشور الطائي ، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة الإمارة ، 2013، ص215.

(2) مناف محمد زرزو السوداني ، الاتجاهات المكانية لاحتمالية الانتاج الزراعي والتنبؤ به علاقتها المكانية بنية سكان الريف في محافظة ذي قار للمدة 2002 – 2012 ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2014، ص158.

جدول (2-5) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة السماوة

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
1980	4169.5	2.39	9.0	15.1	3.2	0.40	98.2	2205.9	0.04	3472	2122-	73.4
1981	5424.5	1.32	9.1	15.3	3.1	0.38	73.1	2137.5	0.03	3695	1825-	56.1
1982	3339.3	1.40	8.4	13.8	2.5	0.42	75.3	1915.7	0.04	3089	1859-	56.9
1983	6773.6	0.59	9.2	15.2	2.5	0.40	48.9	1964.1	0.03	3148	1772-	39.1
1984	10899.1	1.37	9.1	13.8	3.6	0.45	74.5	2256.6	0.03	3197	2202-	54.6
1985	27516.2	0.49	9.5	14.5	3.4	0.40	44.4	2230.9	0.02	3158	2396-	31.7
1986	2944.7	4.58	9.3	14.1	3.5	0.44	136	2077.6	0.07	2910	2247-	99.1
1987	5128.9	1.89	9.3	14	3.2	0.39	87.4	2175.7	0.04	3188	2109-	66.3
1988	5931.4	2.32	9.5	13.8	3.4	0.42	96.9	2286.8	0.04	3079	2431-	67.3
1989	8858	0.91	9.4	14.5	3	0.39	60.5	2190.8	0.03	3108	2336-	45.8
1990	21164.4	0.37	9.3	15.4	2.7	0.37	38.9	2069.8	0.02	3278	2095-	25.3
1991	2707	3.18	9.4	14	2.8	0.39	113.3	1884.3	0.06	3061	2345-	74.5
1992	2150.4	4.45	8.9	13.6	3.1	0.44	134.2	2034.9	0.07	2574	2112-	97
1993	528.4	5.05	9.2	13.9	2.1	0.46	142.9	1777.9	0.08	2758	1669-	109.6
1994	894.3	4.02	9.0	14.9	2.2	0.44	127.4	1875.4	0.07	3667	2033-	89.7
1995	1374.8	4.67	9.8	14.9	2.8	0.43	137.4	2165.2	0.06	3121	2061-	103.9
1996	2168.7	3.36	9.5	15.1	2.9	0.43	116.5	2128.6	0.05	3394	2041-	87.9
1997	757.5	8.50	9.4	15.1	2.7	0.44	185.4	2153.2	0.09	3647	2371-	133.6
1998	431.3	6.79	9.4	15.9	2.2	0.42	165.6	1940.2	0.09	3370	1811-	129.5
1999	437.8	12.90	9.2	16	2.6	0.40	228.3	2105.3	0.11	3470	1940-	165.3
2000	7376.6	3.27	8.2	15.4	4.2	0.39	115	2575.1	0.05	3398	2392-	82.8

المصدر : بالاعتماد على 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I) للتعرية المطرية

4- معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (2-5) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة السماوة

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
2001	21339.9	1.44	9.3	16.4	4.7	0.39	76.2	2786.6	0.03	3521	2729-	58.1
2002	10033.8	1.79	8.8	16	4	0.37	85.1	2539	0.03	3798	2716-	65.7
2003	20379.1	2.10	8.7	15.9	4.3	0.38	92.1	2349.1	0.04	3572	3346-	51.9
2004	26094.8	1.77	8.9	16.1	4.3	0.38	84.5	2259	0.04	3631	3522-	45.1
2005	27098.9	1.52	8.8	15.5	4.2	0.37	78.4	2255.7	0.03	3667	3623-	42.7
2006	62647.5	6.81	8.8	14	3.8	0.41	165.9	2364.7	0.07	3623	2245-	119.2
2007	23550.6	0.96	8.8	14.3	4.3	0.38	62.3	2572.5	0.02	3640	2514-	48.1
2008	11517.6	0.80	8.8	14.8	3.1	0.35	57	2397.6	0.03	3644	2211-	42.2
2009	8393.3	1.24	8.8	14.1	3.1	0.37	70.7	2281.9	0.03	3636	2278-	49.7
2010	11333	0.83	8.3	14.3	3.2	0.37	57.9	2169	0.03	3850	2264-	44.9
2011	9643.7	1.15	9.2	13.9	3.3	0.37	68.2	2331.7	0.03	3999	2400-	50.5
2012	3621.4	3.56	7.9	14	3.7	0.36	119.9	2381.5	0.05	3534	2462-	86.3
2013	648.2	17.49	8.3	13.3	3.3	0.37	265.8	2223.9	0.12	3426	2246-	194.9
2014	3573.1	3.00	8.5	13.4	3.3	0.38	110	2044.4	0.05	4119	1961-	83.4
2015	3220.4	6.76	8.2	14.8	3.4	0.37	165.2	1989.1	0.08	3693	2867-	91.1
2016	2869.2	8.05	8.3	13.9	3.3	0.38	180.3	1882.4	0.10	3746	2922-	92.8

المصدر : بالاعتماد على 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I) للتعرية المطرية

4- معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

5-5 تم اخضاع بيانات الدراسة للتحليل الاحصائي باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS) لغرض الحصول على النتائج الوصفية والكمية للعلاقة ما بين التعرية الريحية والمطرية والمتغيرات المستقلة المفسرة لتلك العلاقة لمحطات الدراسة.

5-5-1 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة كما هي موضحة في جدول (5-3).

جدول (5-3) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة في محطة السماوة للمدة (1980- 2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنوي sig
التعرية الريحية y_1	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	-0.025	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	0.152	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	0.540	0.01
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	-0.222	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	-0.277	غير معنوية
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	0.458	0.01
	الجفاف	X_7	-0.076	غير معنوية
	التبخر (ملم)	X_8	0.207	غير معنوية
	العجز المائي (ملم)	X_9	-0.402	0.05
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	-0.308	غير معنوية

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-2) وملحق(21-1).

يتضح من خلال الجدول (5-3) ان هناك علاقة طردية وبمستوى معنوية 0.01 بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة (X_3 سرعة الرياح، X_6 التبخر – نتح) وفي حين هناك علاقة غير معنوية بين التعرية الريحية والمتغيرات (X_1 ، X_4، X_5 ،X_7 ، X_9) .

5-5-2 نتائج التحليل الكمي للتعرية الريحية لمحطة السماوة و بالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد :

اتضح لنا من التحليل الوصفي لجدول (5-3) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية الريحية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فإن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية الريحية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختباري (t-teas) (f- teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5-4) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة للمدة (1980-2016)

Model 5	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	-55751.924	2523.317		-2.210	0.035	
X1 السطوع الفعلي	6747.140	2700.270	0.251	2.499	0.18	2.452**
X3 سرعة الرياح	12964.538	1756.073	0.684	7.383	0.000	2.452**
X4 الرطوبة النسبية	-79340.023	44596.450	-0.186	-1.779	0.085	-1.694*
X5 الامطار	-470.940	55.759	-2.002	-8.446	0.000	-2.452**
X7 الجفاف	863818.596	101310.235	2.086	8.526	0.000	2.452**

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-1).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 31

* معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 31

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة (X_1 السطوع الفعلي ، X_3 سرعة الرياح ، X_7 الجفاف) اي ان كلما ارتفعت قيم تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (6747 ، 12964 ، 863818) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي .

كما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغيرين (X_4 الرطوبة النسبية، X_5 الامطار) على مقدار التعرية الريحية هي علاقة عكسية سالبة وقوية جداً ايضاً . اي ان كلما انخفضت الرطوبة النسبية (1%) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (79340) ، وفي حين كلما انخفضت كمية الامطار(1 ملم) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ(471) وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي الذي بنيّ على اساسه النموذج الرقمي لتقدير التعرية الريحية .

ومن خلال ملاحظ قيمة معامل الانحدار القياس (Beta) Unstandardized Coefficients قيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية الريحية هو (**X_7 الجفاف**) والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (2.086) وقيمة t المحسوبة لها (8.526) وهي اكبر بكثير من قيمة المجدولة والبالغة (2.452) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (31) وبذلك يمكن القول ان الجفاف له تأثير كبير على زيادة التعرية الريحية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي .

ويلي هذا المتغير **متغير** (**X_5 الامطار**) في التأثير على التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (-2.002) وثبتت معنوية هذا المتغير باختيار t والبالغة (-8.446) وهي اعلى من القيمة المجدولة

والبالغة (2.452) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (31) إذ يتضح ان كلما قلة كمية الامطار زاد الجفاف ثم سيؤدي الى نشاط وزيادة التعرية الريحية وبالعكس.

أما **المتغير** (X_3 **سرعة الرياح**) فقد احتلت المرتبة الثالثة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta (0.684) وثبت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة (7.383) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.452) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (31) .

أما (X_1 **السطوع الفعلي**) فقد احتل المرتبة الرابعة في التأثير على مقدار التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (0.251) وقيمة t المحسوبة والبالغة (2.499) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.452) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (31) ، واخيراً احتل المتغير (X_4 **الرطوبة النسبية**) المرتبة الاخيرة في التأثير على مقدار التعرية الريحية وبلغت قيمة Beta في النموذج (-0.186) وقيمةt المحسوبة (-1.779) وهي اكبر بكثير من قيمة t المجدولة والبالغة (1.694) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (31) وبذلك يمكن القول إنه كلما انخفضت الرطوبة النسبية ارتفعت التعرية الريحية وبالعكس.

وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-5).

جدول (5-5) تحليل التباين (ANOVA) بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة للمدة (2016- 1980)

Model 5	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
5 Regression	4282620190	5	856524038.0	24.930	0.000**
Residual	1065078159	31	34357359.96		
Total	5347698349	36			

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-1) .

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 31

ومن جدول تحليل التباين (5-5) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (24.93) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (3.68) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (5,31) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية الريحية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد (R-square) للنموذج الخامس والتي يوضحها جدول (5-6).

جدول (5-6) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة للمدة (1980 -2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
5	0.895	0.80	0.779	5861.51516	-0.007	1.130	1

Model	**Change statistics**		**Durbin-Watson**
	df2	**Sig. F change**	
5	30	0.296	1.913

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق (22-1) .

يتضح من الجدول (5-6) ان قيمة معامل التحديد المتعدد R-square بلغت (0.80) وبذلك يمكن القول ان(80%) من التغيرات التي تحدث في مقدار التعرية الريحية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية (X_1 السطوع الفعلي، X_3 سرعة الرياح ، X_4 الرطوبة النسبية ، X_5 الامطار ، X_7 الجفاف) وان (20%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها.

كما يتضح من قيمة اختيار **Durbin-Watson** والبالغة (1.913) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1]

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، ترجمة د. سعدية حافظ ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1997.ص220.

3-5-5 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة كما هي موضحة في جدول (5-7).

جدول(5-7) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة في محطة السماوة للمدة (1980 -2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنوي sig
التعرية المطرية y1	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	-0.169	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	-0.123	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	-0.216	غير معنوية
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	0.146	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	0.970	0.01
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	-0.237	غير معنوية
	الجفاف	X_7	0.895	0.01
	التبخر (ملم)	X_8	-0.006	غير معنوية
	العجز المائي (ملم)	X_9	0.108	غير معنوية
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	0.948	0.01

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-2) وملحق(21-1).

يتضح من الجدول (5-7) ان هناك علاقة قوية وموجبة بمستوى معنوية (0.01) بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات (X_5 الامطار ، X_7 الجفاف، X_{10} الامطار الفعالة) وهناك علاقة غير معنوية بين التعرية المطرية والمتغيرات (**X_1 ، X_2 ، X_3 ، X_6 ، X_8**).

4-5-5 نتائج التحليل الكمي للتعرية المطرية لمحطة السماوة وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي جدول (5-7) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية المطرية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فأن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية المطرية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) و (f- teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5–8) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (Xi) لمحطة السماوة للمدة (1980 –2016)

Model 7	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	6.891	3.613		1.907	0.066	
X4 الرطوبة النسبية	-21.781	6.126	-0.173	-3.555	0.001	2.453**
X5 الامطار	0.050	0.010	0.719	4.809	0.000	2.453**
X8 التبخر	-0.001	0.000	-0.065	-1.420	0.165	1.306***
X10 الامطار الفعالة	0.029	0.015	0.302	1.978	0.057	1.689*

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق (22-2).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 32 *** معنوية بمستوى 0.10 ودرجة الحرية 32

* معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 32

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة (X_5 الامطار ، X_{10} الامطار الفعالة) اي ان كلما ارتفعت قيمة تلك المتغيرات (1ملم) فأنها سيؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (0.050 ، 0.029) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي. وكما ملاحظة من النموذج ان تأثير المتغيرات (X_4 الرطوبة النسبية ، X_8 التبخر) على مقدار التعرية المطرية هي علاقة عكسية سالبة اي ان كلما انخفضت الرطوبة النسبية (1%) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (-2.781) وحيث كلما انخفضت كمية التبخر (1ملم) فستؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية ب(-0.001).

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس(Beta) Unstandardized Coefficients وقيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية المطرية هي (**X_5 الامطار**) والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (0.719) وقيمة t المحسوبة لها (4.809) وهي اكبر من قيمة t المجدولة والبالغة (2.453) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (32) وبذلك يمكن القول ان الامطار لها تأثير واضح وفعال في زيادة التعرية المطرية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي، والمتغير الاخر الذي احتل المرتبة الثانية هو متغير (**X_{10} الامطار الفعالة**) وله تأثير على التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta له (0.302) وثبت معنوية باختيار t المحسوبة لها (1.978) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.689) بمستوى معنوية (0.10) ودرجة حرية (32).

أما المتغير (X_4 **الرطوبة النسبية**) فقد احتل المرتبة الثالثة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta في النموذج (0.173−) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة (3.555−) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.453) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (32).

أما المتغير الذي احتل المرتبة الاخيرة هو متغير (X_8 **التبخر**) في التأثير على مقدار التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta (0.065−) وقيمة t المحسوبة (1.420−) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.306) بمستوى معنوية (0.10) ودرجة حرية (32).

وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-9).

جدول (5-9) تحليل التباين (ANOVA) بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة للمدة (1980 -2016)

Model 7	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
7 Regression	449.894	4	112.473	189.648	0.000**
Residual	18.978	32	0.593		
Total	468.872	36			

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-2).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 32.

ومن جدول تحليل التباين (5-9) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (189.648) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (3.98) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (4.32) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية المطرية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد R-square للنموذج السابع والتي يوضحها جدول (5-10) .

جدول (5-10) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة للمدة (1980 -2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
7	0.980	0.960	0.954	0.77011	-0.001	0.803	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
7	31	0.377	2.012

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-2).

يتضح من الجدول (5-10) ان قيمة معامل التحديد المتعدد R-square بلغت (0.96) وبذلك يمكن القول ان(96%) من التغيرات التي تحدث في مقدار التعرية المطرية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية(X_4 الرطوبة النسبية، X_5 الامطار ، X_8 التبخر ، X_{10} الامطار الفعالة) وان (4%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها ، وكما يتضح من قيمة اختيار Durbin-Watson والبالغة (2.012) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1] .

5-1-5 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية كما هي موضحة في جدول (5-11).

جدول(5-11) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة المفسرة والمؤثرة في محطة الناصرية للمدة (1980-2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنويsig
y1التعرية الريحية	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	0.373	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	-0.188	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	0.621	0.01
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	-0.096	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	-0.593	0.01
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	0.620	0.01
	الجفاف	X_7	-0.691	0.01
	التبخر (ملم)	X_8	0.443	0.01
	العجز المائي (ملم)	X_9	-0.332	غير معنوية
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	-0.543	0.01

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-12) وملحق(22-2).

يتضح من الجدول (5-11) ان هناك علاقة قوية وموجبة وبمستوى معنوية 0.01 بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة (X_3 سرعة الرياح ، X_5 الامطار ، X_6 التبخر – نتح ، X_7 الجفاف ، X_8 التبخر ، X_{10} الامطار الفعالة) وفي حين هناك علاقة غير معنوية بين التعرية الريحية والمتغيرات (X_2، X_4 ، X_5، X_7، X_9).

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق، ص220.

جدول (5-12) المتغير المعتمد (y التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة الناصرية

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
1980	13984.8	2.29	8.3	14.6	5.1	0.39	105.4	2551	0.04	4529	-2470	80.9
1981	10868.7	3.08	8.2	14.5	5.1	0.39	122.2	2325	0.05	4697	-2232	91.6
1982	10588.3	3.08	8.2	14.5	5.1	0.4	122.1	2284	0.05	4495	-2191	91.9
1983	21269.4	1.41	8.0	14.6	5.2	0.41	82.7	2640	0.03	4427	-2573	66.7
1984	7089	5.46	7.9	14.5	5.2	0.39	162.7	2783	0.06	4464	-2667	116.9
1985	18210.6	1.42	8.6	14.6	5.0	0.38	83.1	2803	0.03	4456	-2636	62.5
1986	2133.5	12.10	8.9	14.4	4.6	0.41	242.2	2641	0.09	3541	-2465	176.3
1987	29171.8	1.37	8.5	14.5	5.5	0.38	81.4	2912	0.03	3661	-3032	62.7
1988	8831.8	2.49	8.8	14.0	4.8	0.45	109.9	2523	0.04	3367	-2243	85.2
1989	12380.7	3.07	8.7	14.1	5.6	0.43	121.9	2852	0.04	3933	-2738	90.7
1990	41110	1.10	9.1	12.8	5.6	0.38	73.2	3064	0.02	4261	-3374	53.4
1991	4777.8	11.46	8.1	14.5	5.6	0.42	235.7	2856	0.08	3587	-2698	158.2
1992	13231.7	2.79	8.0	13.9	5.2	0.46	116.3	2565	0.05	3343	-2845	84.9
1993	8196.1	2.85	8.2	13.8	4.6	0.46	117.6	2527	0.05	3280	-2437	90.4
1994	5772.6	4.23	7.9	14.4	4.2	0.43	143.2	2459	0.06	3461	-2429	93.2
1995	5352.9	3.88	8.7	14.2	4.2	0.42	137.2	2580	0.05	3379	-2558	96.8
1996	3003.9	6.74	8.9	13.9	4.3	0.44	180.8	2566	0.07	3364	-2432	134.5
1997	1857.6	7.15	8.0	14.3	3.6	0.46	186.1	2279	0.08	3302	-2228	130.7
1998	1532.7	6.79	9.1	14.5	3.6	0.45	181.4	2370	0.08	3298	-1979	132.5
1999	1843.2	5.96	8.5	14.9	3.7	0.44	169.9	2533	0.07	3495	-2393	125.1
2000	5848.9	2.41	7.7	14.9	3.7	0.43	108	2386	0.05	3463	-2311	76.7

المصدر : بالاعتماد على 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3 - معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I) للتعرية المطرية

4- معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (5−12) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة الناصرية

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
2001	19463.3	1.15	8.7	15.6	4.3	0.43	74.7	2326	0.03	4311	-2486	53.2
2002	2080.4	4.70	8.0	15.2	3.6	0.41	151	2362	0.06	3667	-2239	123.3
2003	6378.9	2.55	8.1	15.3	3.4	0.42	111.2	2185	0.05	3814	-3060	65.0
2004	3437.5	2.01	8.3	17.2	3.0	0.42	98.6	2101	0.05	3930	-2028	73.0
2005	3339.4	2.33	8.1	14.8	3.1	0.41	106.3	2226	0.05	3804	-2423	78.4
2006	736.3	12.46	8.2	14.1	3.3	0.42	245.8	2302	0.11	3849	-2120	182.4
2007	2260.7	3.39	8.2	14.5	3.1	0.39	128.1	2229	0.06	3861	-2477	95.0
2008	8393.3	0.89	8.2	14.4	3.1	0.38	65.5	2271	0.03	3838	-2221	49.6
2009	12665.2	0.67	8.2	14.1	3.2	0.36	56.9	2296	0.02	3991	-2252	42.6
2010	10200.4	0.68	8.0	15.6	3.2	0.34	57.6	2381	0.02	3555	-2334	47.1
2011	3791.7	1.90	7.6	16.1	3.1	0.34	95.9	2308	0.04	3620	-2386	73.5
2012	2758.2	3.22	7.3	12.1	3.2	0.34	124.9	2338	0.05	4069	-2463	90.1
2013	1221.7	7.78	7.8	13.8	3.3	0.36	194.2	2305	0.08	3535	-2326	142.0
2014	3783.8	3.95	7.5	14.7	3.2	0.35	138.3	2317	0.06	3885	-3277	76.7
2015	3787.8	4.80	7.5	14.3	3.2	0.35	152.5	2320	0.07	3830	-3511	76.8
2016	4036.1	5.39	7.6	14.3	3.2	0.35	161.7	2314	0.07	3750	-3789	74.1

المصدر : بالاعتماد على 1− على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2 − معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0   3− معادلة (فورنية− ارنولدس F−A−I) للتعرية المطرية

4 − معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

5-5-6 نتائج التحليل الكمي للتعرية الريحية لمحطة الناصرية وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي لجدول (5-11) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية الريحية وبعض المتغيرات المستقلة ، لذلك فإن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية الريحية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) و (f- teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5-13) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية للمدة (1980- 2016)

Model 5	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	-46763.543	15655.739		-2.987	0.006	
X1 السطوع الفعلي	4437.471	1862.527	0.237	2.383	0.024	1.697*
X3 سرعة الرياح	4334.925	1416.198	0.468	3.061	0.005	2.457**
X4 الرطوبة النسبية	-66717.576	24671.076	-0.288	-2.704	0.011	2.457**
X5 الامطار	-281.369	76.058	-1.637	-3.688	0.01	2.457**
X6 التبخر – نتح	15.986	5.873	0.431	2.722	0.011	2.457**
X7 الجفاف	477399.419	188870.913	1.173	2.528	0.017	1.697*

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(3-22).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية30 * معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 30

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة (X_1 السطوع الفعلي ، X_3 سرعة الرياح ، X_6 التبخر نتح، X_7 الجفاف) اي أنه كلما ارتفعت قيم تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (4437.471 ، 4334.925 ، 15.986 ، 477399.419) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي. كما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغيرين (X_4 الرطوبة النسبية ، X_5 الامطار) على مقدار التعرية الريحية هي علاقة عكسية ايضاً . اي أنه كلما انخفضت الرطوبة النسبية (1%) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (-66717.576) ، وفي حين كلما انخفضت كمية الامطار (1 ملم) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية (-281.396) وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي.

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس (Beta) Unstandardized Coefficients وقيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية الريحية هي(**X_3 سرعة الرياح**) والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (0.468) وقيمة t المحسوبة لها (3.061) وهي اكبر بكثير من قيمة المجدولة والبالغة (2.457) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (30) وبذلك يمكن القول ان سرعة الرياح لها تأثير كبير على زيادة التعرية الريحية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي .

ويلي هذا المتغير متغير (**X_6 التبخر نتح**) في التأثير على التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (0.431) وثبتت معنوية هذا المتغير باختيار t والبالغة (2.722) وهي اعلى من القيمة المجدولة والبالغة (2.457) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (30) . أما المتغير (**X_4 الرطوبة النسبية**) فقد احتلت المرتبة الثالثة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta (-0.288) وثبت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة (-2.704) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.457) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (30) اي كلما انخفضت الرطوبة النسبية يؤدي الى زيادة التعرية الريحية وبالعكس. بينما (**X_1 السطوع الفعلي**) فقد احتل المرتبة الرابعة في التأثير على مقدار التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (0.237) وقيمة t المحسوبة والبالغة (2.383) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.697) بمستوى معنوية 0.05 ودرجة حرية 30. أما (**X_5 الامطار**) فقد احتل المرتبة الخامسة في التأثير على مقدار التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (-1.637) واثبتت معنوية هذا المتغير باختيار قيمة tالمحسوبة والبالغة (-3.699) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.457) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (30) . واخيراً احتل المتغير(**X_7 الجفاف**) المرتبة الاخيرة في التأثير على مقدار التعرية الريحية وبلغت قيمة Beta في النموذج (1.173) وقيمة t المحسوبة (2.528) وهي اكبر بكثير من قيمة t المجدولة والبالغة (1.697) بمستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (30) . وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-14).

جدول (5-14) تحليل التباين (ANOVA) بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية للمدة (1980-2016)

Model 5	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
5 Regression	2153472871	6	358912145.2	25.021	0.000**
Residual	430338902.0	30	14344630.07		
Total	2583811773	36			

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-3) .

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 30

ومن جدول تحليل التباين (5-14) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (25.021) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (3.47) بمستوى معنوية 0.01 ودرجة حرية (6,30) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية الريحية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد(R-square) للنموذج الخامس والتي يوضحها جدول (5-15).

جدول (5-15) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية للمدة (1980 -2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
5	0.913	0.833	0.800	3787.43054	-0.013	2.360	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
5	29	0.135	1.978

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-3) .

يتضح من الجدول (5-15) ان قيمة معامل التحديد المتعدد(R-square) بلغت (0.83) وبذلك يمكن القول ان 83% من التغيرات التي قد تحدث في مقدار التعرية الريحية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية (X_1 السطوع الفعلي، X_3 سرعة الرياح ، X_4 الرطوبة النسبية ، X_5الامطار ، X_7 الجفاف ، X_6 التبخر - نتح) وان (17%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها.

كما يتضح من قيمة اختبار **Durbin-Watson** والبالغة (1.978) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1]

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق ،ص220.

5-5-7 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية (y_1) كما هي موضحة في جدول (5-16).

جدول(5-16) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة لمحطة الناصرية للمدة (1980-2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنوي sig
التعرية المطرية y1	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	0.053	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	-0.170	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	-0.021	غير معنوية
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	0.229	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	0.981	0.01
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	0.052	غير معنوية
	الجفاف	X_7	0.925	0.01
	التبخر (ملم)	X_8	-0.327	غير معنوية
	العجز المائي (ملم)	X_9	0.083	غير معنوية
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	0.947	0.01

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-12) وملحق(2-21).

يتضح من الجدول (5-16) ان هناك علاقة قوية وموجبة بمستوى معنوية (0.01) بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات (X_5 الامطار ،X_4 الرطوبة النسبية ، X_7 الجفاف ، X_{10} الامطار الفعالة) وهناك علاقة غير معنوية بين التعرية المطرية والمتغيرات (X_2 ، X_3 ،X_8) .

5-5-8 نتائج التحليل الكمي لتعرية المطرية لمحطة الناصرية وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي جدول (5-16) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية المطرية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فأن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية المطرية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) (f-teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5-17) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (Xi) لمحطة الناصرية للمدة(1980 -2016)

Model 7	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	-4.760	2.023		-2.353	0.025	
X1 السطوع الفعلي	0.581	0.239	0.086	2.427	0.021	2.450**
X4 الرطوبة النسبية	-8.047	3.219	-0.096	-2.500	0.018	2.450**
X5 الامطار	0.062	0.002	1.003	31.344	0.000	2.450**
X9 العجز المائي	0.000	0.000	0.048	1.461	0.154	1.307***

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(4-22).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 32   *** معنوية بمستوى 0.10 ودرجة الحرية 32

* معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 32

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة (X_1 السطوع الفعلي، X_5 الامطار ، X_9 العجز المائي) اي أنه كلما ارتفعت قيمة تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها سيؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (0.581 ، 0.062 ، 0.000) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي. وكما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغيرات (X_4 الرطوبة النسبية) على مقدار التعرية المطرية هي علاقة عكسية سالبة اي أنه كلما انخفضت الرطوبة النسبية (1%) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (-8.047) .

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس (Beta) Unstandardized Coefficients قيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية المطرية هي (**X_5 الامطار**) والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (1.003) وقيمة t المحسوبة لها (31.344) وهي اكبر من قيمة t المجدولة والبالغة (2.450) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (32) وبذلك يمكن القول ان الامطار لها تأثير واضح وفعال في زيادة التعرية المطرية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي، والمتغير الاخر الذي احتل المرتبة الثانية هو متغير (**X_4 الرطوبة النسبية**) وله تأثير على التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta له (-0.096) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة والبالغة (-2.500) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.450) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (32). أما المتغير (**X_1 السطوع الفعلي**) فقد احتل المرتبة الثالثة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta في النموذج (0.086) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t

المحسوبة والبالغة (2.427) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.450) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (32).

أما المتغير الذي احتل المرتبة الاخيرة فهو متغير(X_9 **العجز المائي**) في التأثير على مقدار التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta (0.048) وقيمة t المحسوبة (1.461) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.307) بمستوى معنوية (1.10) ودرجة حرية (32).

وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-18).

جدول (5-18) تحلل التباين (ANOVA) بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية للمدة (1980- 2016)

Model 7	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
7 Regression	327.299	4	81.825	261.028	0.000**
Residual	10.031	32	0.313		
Total	337.330	36			

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(4-22).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 32.

ومن جدول تحليل التباين (5-18) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (261.028) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (3.98) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (4.32) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية المطرية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد R-square للنموذج السابع والتي يوضحها جدول (5-19).

جدول (5-19) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية للمدة بين (1980-2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
7	0.985	0.970	0.967	0.55988	-0.001	0.844	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
7	31	0.365	1.865

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(4-22).

يتضح من الجدول (5-19) ان قيمة معامل التحديد المتعدد (R-square) بلغت (0.97) وبذلك يمكن القول ان(97%) من التغيرات التي قد تحدث في مقدار التعرية المطرية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية (X_1 السطوع الفعلي ، X_4 الرطوبة النسبية، X_5 الامطار ، X_9 العجز المائي) وان (3%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها. كما يتضح من قيمة اختيار **Durbin-Watson** والبالغة (1.865) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1].

5-5-9 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف كما هي موضحة في جدول (5-20).

جدول(5-20) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة لمحطة النجف للمدة (1980 -2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنوي sig
التعرية الريحية y1	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	0.195	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	0.075	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	0.469	0.01
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	0.149	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	-0.348	غير معنوية
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	0.606	0.01
	الجفاف	X_7	-0.406	غير معنوية
	التبخر (ملم)	X_8	0.073	غير معنوية
	العجز المائي (ملم)	X_9	-0.693	0.01
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	-0.348	غير معنوية

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-21) وملحق(3-21).

يتضح من خلال الجدول (5-20) ان هناك علاقة قوية وموجبة وبمستوى معنوية (0.0) بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرين المستقلين (X_3 سرعة الرياح ، X_6 التبخر- نتح) وفي حين هناك علاقة غير معنوية بين التعرية الريحية والمتغيرات (X_5 ، X_7 ، X_{10}) .

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق، ص220.

جدول (5-21) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في لمحطة النجف

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
1980	1108.5	4.08	8.9	14.3	2.3	0.44	116.4	2105	0.06	4122	-2022	86.1
1981	4690.9	0.94	8.6	14.6	2.3	0.48	56.0	1896	0.03	4100	-1854	41.9
1982	771.4	8.67	8.3	12.6	2.7	0.42	169.7	1989	0.09	3680	-1856	131.4
1983	1072.9	4.33	8.8	13.0	2.4	0.44	119.9	2002	0.06	3962	-1908	93.8
1984	1120.6	3.61	8.9	13.2	2.2	0.43	109.5	1896	0.06	3847	-1814	80.5
1985	2175.1	1.04	9.3	13.1	1.8	0.45	58.8	1788	0.03	3797	-1744	43.0
1986	799.1	4.17	9.1	13.2	2.1	0.44	117.7	1887	0.06	3560	-1798	88.7
1987	589.3	7.64	8.8	13.7	2.3	0.45	159.3	1949	0.08	3511	-1830	117.7
1988	455.7	7.05	9.0	12.5	2.1	0.42	153.0	1865	0.08	3216	-1746	117.6
1989	1654	3.80	9.2	13.5	2.6	0.38	112.3	2132	0.05	3675	-2046	85.6
1990	39083.3	0.28	9.3	13.6	3.1	0.44	30.3	2362	0.01	3954	-2339	22.4
1991	3726.4	1.28	8.5	14.7	2.6	0.47	65.1	2039	0.03	3436	-1989	50.1
1992	1715.2	3.77	8.1	11.8	2.6	0.45	111.9	1905	0.06	3296	-1823	82.8
1993	401	8.70	8.6	12.1	2.2	0.42	170.0	1895	0.09	3498	-1760	134.9
1994	552.5	6.56	8.4	13.5	2.1	0.44	147.6	1920	0.08	3982	-1810	106.9
1995	1099.4	1.24	9.0	12.7	1.6	0.42	64.1	1780	0.04	3731	-1728	50.2
1996	400.3	2.51	8.1	14.9	1.4	0.42	91.3	1671	0.05	4228	-1602	68.3
1997	167.9	6.15	8.5	12.0	1.4	0.43	142.9	1677	0.09	3634	-1573	105.2
1998	358.4	2.12	9.2	13.9	1.3	0.42	83.8	1738	0.05	4054	-1676	62.9
1999	964.8	0.72	9.3	14.5	1.2	0.43	48.8	1695	0.03	4261	-1660	34.9
2000	573.9	0.90	8.7	13.2	1.1	0.39	54.6	1575	0.03	4176	-1534	39.1

المصدر : بالاعتماد على 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I) للتعرية المطرية

4- معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (5–21) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة النجف

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
2001	452.3	1.69	9.1	14.1	1.3	0.42	75.0	1677	0.04	4147	-1619	57.5
2002	1099.4	1.24	8.8	13.6	1.6	0.42	64.2	1777	0.04	3255	-1728	50.2
2003	344.8	4.25	8.5	12.4	1.6	0.38	118.8	1788	0.07	4118	-1698	90.0
2004	2752.9	0.80	8.9	15.0	1.8	0.39	51.4	1924	0.03	3482	-1885	37.9
2005	642.2	1.53	9.0	14.5	1.4	0.45	71.4	1735	0.04	3668	-1681	53.6
2006	199.1	10.95	8.8	14.3	1.8	0.43	190.7	1931	0.10	3794	-1789	143.1
2007	5824.3	0.39	8.8	15.0	1.8	0.43	35.9	1895	0.02	3929	-1868	26.5
2008	1582.5	1.58	8.0	14.4	1.9	0.45	72.4	1850	0.04	3545	-1795	54.0
2009	1317.6	1.24	7.7	12.9	1.7	0.38	64.3	1731	0.04	2718	-1680	50.5
2010	2134.9	0.76	8.0	17.5	1.7	0.41	50.3	1867	0.03	2833	-1827	39.8
2011	1332.2	1.53	8.0	9.7	1.8	0.39	71.3	1816	0.04	2724	-1761	54.9
2012	3351.9	1.71	7.9	13.4	1.8	0.41	48.8	1805	0.03	2686	-1769	35.2
2013	2472.7	0.95	7.9	13.5	1.9	0.40	56.2	1829	0.03	2575	-1786	42.8
2014	2059.1	1.03	7.9	12.7	1.8	0.40	58.4	1816	0.03	2597	-1772	44.0
2015	2483.5	0.88	7.9	13.2	1.8	0.40	54.1	1817	0.03	2641	-1776	40.4
2016	2647.5	0.95	7.9	14.1	1.9	0.42	56.1	1821	0.03	2626	-1778	42.3

المصدر : بالاعتماد على 1– على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2– معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3– معادلة (فورنية– ارنولدس F–A–I) للتعرية المطرية

4– معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة

5-5-10 نتائج التحليل الكمي للتعرية الريحية لمحطة النجف وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي لجدول (5-20) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية الريحية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فأن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية الريحية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) (f-teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5-22) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف للمدة (1980 -2016)

Model 7	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	-17933.453	8567.226		-2.093	0.044	
X1 السطوع الفعلي	1456.136	1015.349	0.113	1.434	0.161	1.307*
X3 سرعة الرياح	6004.797	587.963	0.803	10.213	0.000	2.447**
X10 الامطار الفعالة	-56.427	15.014	-0.294	-3.758	0.001	2.447**

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(5-22).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 33   * معنوية بمستوى 0.10 ودرجة الحرية 33

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة (X_1 السطوع الفعلي X_3، سرعة الرياح) اي أنه كلما ارتفعت قيم تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (1456.136، 6004.797) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي ، كما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغير (X_{10} الامطار الفعالة) على مقدار التعرية الريحية هي علاقة عكسية سالبة وقوية جداً ايضاً . اي أنه كلما انخفضت الامطار الفعالة (1ملم) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (-56.427) وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي.

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس (Beta) Unstandardized Coefficients وقيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية الريحية هي **(X_3 سرعة الرياح)** والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (0.803) وقيمة t المحسوبة لها (10.213) وهي اكبر بكثير من قيمة المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية 0.01 ودرجة حرية (33) وبذلك يمكن القول ان سرعة الرياح لها تأثير كبير على زيادة التعرية الريحية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق

الجغرافي . ويلي هذا المتغير متغير (X_1 **السطوع الفعلي**) في التأثير على التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (0.113) وثبتت معنوية هذا المتغير باختيار t والبالغة (1.434) وهي اعلى من القيمة المجدولة والبالغة (1.307) بمستوى معنوية (0.10) ودرجة حرية (33) . أما المتغير (X_{10} **الامطار الفعالة**) فقد احتلت المرتبة الاخيرة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta (‎-0.294) وثبت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة (‎-3.758) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (33) . اي كلما انخفضت الامطار الفعالة سيؤدي الى زيادة التعرية الريحية وبالعكس. وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-23).

جدول (5-23) تحليل التباين(ANOVA) بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف للمدة (1980-2016)

Model 7	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
7 Regression	1148578182	3	382859394.2	44.642	0.000**
Residual	283012359.0	33	8576132.091		
Total	1431590541	36			

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(5-22).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 33

ومن جدول تحليل التباين (5-23) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (44.642) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (4.444) بمستوى معنوية 0.01 ودرجة حرية (3.33) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية الريحية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد R-square للنموذج السابع (Xi) والتي يوضحها جدول (5-24).

جدول (5-24) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف للمدة (1980-2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
7	0.896	0.802	0.784	2928.50339	-0.014	2.485	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
7	32	0.125	1.835

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(5-22).

يتضح من الجدول (5-24) ان قيمة معامل التحديد المتعدد R-square بلغت (0.80) وبذلك يمكن القول ان 80% من التغيرات التي قد تحدث في مقدار التعرية الريحية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية (X_1 السطوع الفعلي، X_3 سرعة الرياح، X_{10} الامطار الفعالة) وان 20% تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها. كما يتضح من قيمة اختيار **Durbin-Watson** والبالغة (1.835) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة 2 والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1].

5-5-11 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف كما هي موضحة في جدول (5-25).

جدول(5-25) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة لمحطة النجف للمدة (1980-2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنويsig
y1التعرية المطرية	السطوع الفعلي ساعة /يوم	X_1	0.110	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	-0.277	غير معنوية
	سرعة الرياح م /ثا	X_3	0.283	غير معنوية
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	0.116	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	0.980	0.01
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	0.202	غير معنوية
	الجفاف	X_7	0.962	0.01
	التبخر (ملم)	X_8	0.185	غير معنوية
	العجز المائي (ملم)	X_9	0.017	غير معنوية
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	0.979	0.01

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-21) وملحق (3-21) .

يتضح من الجدول (5-25) ان هناك علاقة قوية وموجبة بمستوى معنوية (0.01) بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة (X_5 الامطار ، X_7 الجفاف، X_{10} الامطار الفعالة) وهناك غير معنوية بين التعرية المطرية والمتغير (X_2 المدى الحراري).

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق ،ص220.

5-5-12 نتائج التحليل الكمي للتعرية المطرية لمحطة النجف وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي لجدول (5-25) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية المطرية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فأن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية المطرية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) (f-teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5-26) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (Xi) لمحطة النجف للمدة (1980 -2016)

Model 7	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	-3.422	1.151		-2.973	0.005	
المدى الحراري X2	0.117	0.067	0.091	1.746	0.082	1.69*
الامطار X5	0.065	0.002	1.006	27.742	0.000	2.447**
التبخر X8	0.001	0.000	0.088	1.706	0.077	1.69*

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-6).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 32

* معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 32

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة (X_2 المدى الحراري ، X_5 الامطار ، X_8 التبخر) اي أنه كلما ارتفعت قيمة تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها سيؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (0.117 ، 0.065 ، 0.001) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي.

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس (Beta) Unstandardized Coefficients وقيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية المطرية هو (**X_5 الامطار**) فقد احتل المرتبة الاولى في التأثير على التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta في النموذج (1.006) وقيمة t المحسوبة لها (27.742) وهي اكبر من قيمة t المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (33) وبذلك يمكن القول إن للأمطار تاثراً واضحاً وفعالاً في زيادة التعرية المطرية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي، والمتغير الاخر الذي احتل المرتبة

الثانية هو متغير (X_2 **المدى الحراري**) وله تأثير على التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta له (0.091) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة والبالغة (1.747) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.69) بمستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (33) ، أما المتغير (X_8 **التبخر**) فقد احتل المرتبة الاخيرة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta في النموذج (0.088) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة والبالغة (1.706) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.69) بمستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (33). وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-27).

جدول (5-27) تحليل التباين (ANOVA) بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف للمدة (1980-2016)

Model 7	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
7 Regression	267.497	3	89.166	298.106	0.000**
Residual	9.871	33	0.299		
Total	277.367	36			

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-6).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 33.

ومن جدول تحليل التباين (5-27) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (298.106) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (4.444) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (3.33) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية المطرية لمنطقة الدراسة ، واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد R-square للنموذج السابع والتي يوضحها جدول (5-28)

جدول (5-28) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف للمدة (1980-2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
7	0.982	0.964	0.961	0.54691	-0.001	1.044	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
7	32	0.315	2.070

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-6) .

يتضح من الجدول (5-28) ان قيمة معامل التحديد المتعدد (R-square) بلغت (0.96) وبذلك يمكن القول ان(96%) من التغيرات التي قد تحدث في مقدار التعرية المطرية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنويتها الاحصائية(X_2 المدى الحراري ، X_5 الامطار، X_8 التبخر) وان (4%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها. كما يتضح من قيمة اختيار **Durbin-Watson** والبالغة (2.070) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1].

5-5-13 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية كما هي موضحة في جدول (5-29).

جدول(5-29) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة في محطة الديوانية للمدة(1980-2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنويsig
التعرية الريحيةy1	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	0.304	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	-0.309	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	0.438	0.01
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	-0.064	غير معنوية
	الامطار(ملم)	X_5	-0.420	0.01
	التبخر - نتح (ملم)	X_6	0.373	غير معنوية
	الجفاف	X_7	-0.494	0.01
	التبخر (ملم)	X_8	0.269	غير معنوية
	العجز المائي (ملم)	X_9	0.015	غير معنوية
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	-0.418	0.01

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-30) وملحق(4-21).

يتضح من الجدول (5-29) ان هناك علاقة موجبة قوية وبمستوى معنوية 0.01 بين التعرية الريحية (y1) والمتغيرات المستقلة (X_1 السطوع الفعلي ، X_3 سرعة الرياح، X_6 التبخر - نتح ، X_8 التبخر، X_9 العجز المائي) وفي حين هناك علاقة غير معنوية بين التعرية الريحية والمتغير (X_2 ، X_4 ، X_5 ، X_7 ، X_{10}) .

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق، ص220.

جدول (5-30) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة الديوانية

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
1980	12015.6	2.15	8.1	14.6	4.3	0.44	89.7	2475	0.04	4622	-2408	67.2
1981	16739.7	1.17	8.2	15.3	3.9	0.41	66.1	2343	0.03	4620	-2394	49.6
1982	5923.5	3.77	7.7	13.6	4.2	0.48	118.8	2322	0.05	4109	-2230	92.6
1983	46191.7	0.91	8.0	14.6	5.2	0.46	58.5	2527	0.02	4427	-2482	45.3
1984	19827.8	2.29	7.9	14.5	5.2	0.40	92.6	2750	0.03	4464	-2683	69.6
1985	21880.9	1.89	8.6	14.6	5.0	0.42	84.1	2716	0.03	4456	-2653	63.0
1986	6692.3	4.69	8.9	14.4	4.6	0.42	132.5	2602	0.05	3541	-2503	99.1
1987	12965.3	4.20	8.5	14.5	5.5	0.47	125.5	2714	0.05	3661	-2621	93.5
1988	8606.8	4.05	8.8	14.0	4.8	0.46	123.2	2511	0.05	3367	-2417	93.8
1989	14412.7	3.67	8.7	14.1	5.6	0.43	117.3	2867	0.04	3933	-2775	91.2
1990	144527.5	0.38	9.1	12.8	5.6	0.41	37.8	2697	0.01	4261	-2669	28.4
1991	20324.2	4.17	8.1	14.5	5.6	0.45	125	2769	0.05	3561	-2692	77.2
1992	14424.9	3.33	8.0	13.9	5.2	0.44	111.7	2578	0.04	3343	-2497	81.1
1993	2998.4	9.86	8.2	13.8	4.6	0.48	192.2	2453	0.08	3273	-2304	148.8
1994	4640	5.81	7.9	14.4	4.2	0.46	147.5	2391	0.06	3397	-2259	104.7
1995	7376.6	2.85	8.7	14.2	4.2	0.46	103.3	2487	0.04	3357	-2404	82.8
1996	6881.1	3.67	8.9	13.9	4.3	0.47	117.2	2505	0.05	3347	-2417	88.8
1997	4773.1	3.38	8.1	14.3	3.6	0.50	112.6	2207	0.05	3271	-2225	82.1
1998	4773.1	3.14	9.1	14.5	3.6	0.50	108.4	2299	0.05	3298	-2218	81.3
1999	6654.7	2.60	8.5	14.9	3.7	0.49	98.7	2424	0.04	3512	-2452	71.7
2000	1354.3	3.32	7.7	14.9	3.7	0.48	223.4	2296	0.10	3697	-2137	159.6

المصدر : بالاعتماد على 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I) للتعرية المطرية

4- معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة

جدول (5–30) المتغير المعتمد (y_1 التعرية الريحية) و(y_2 التعرية المطرية) والمتغيرات المستقلة (xi) وفقاً لدراسة العلاقة في محطة الديوانية

السنوات	التعرية الريحية Y1	التعرية المطرية Y2	السطوع الشمسي الفعلي x1	المدى الحراري X2	سرعة الرياح X3	الرطوبة النسبية X4	الامطار X5	التبخر – نتح X6	الجفاف D X7	التبخر X8	العجز المائي X9	الامطار الفعالة X10
2001	5827.7	2.33	8.7	15.6	3.5	0.49	93.4	2324	0.04	4311	-2217	70.9
2002	1412.5	9.25	8.0	15.2	3.6	0.47	186.1	2295	0.08	3667	-2145	150.4
2003	4752.4	3.89	8.2	15.4	3.7	0.43	120.7	2388	0.05	4088	-2303	85.3
2004	10441.5	0.86	8.0	15.7	3.0	0.43	56.6	2099	0.03	4013	-2047	42.2
2005	3791.7	2.70	8.0	14.8	3.1	0.41	100.6	2227	0.05	4129	-2154	73.2
2006	3905.3	3.05	7.9	14.1	3.3	0.43	106.9	2285	0.05	4143	-2233	79.3
2007	19354	0.51	7.9	14.5	3.1	0.40	43.6	2223	0.02	4186	-2191	32.0
2008	17996.6	0.54	8.1	14.4	3.1	0.38	45.1	2272	0.02	4205	-2239	33.0
2009	18448.1	0.57	7.9	14.1	3.2	0.40	46.2	2247	0.02	4249	-2214	35.3
2010	14246.9	0.64	7.9	15.5	3.2	0.34	49.1	2379	0.02	4323	-2334	39.1
2011	5217.9	1.77	7.6	16.1	3.1	0.34	81.4	2300	0.04	4138	-2238	62.1
2012	4612	2.61	8.3	11.8	3.2	0.34	98.8	2328	0.04	4109	-2258	70.0
2013	7023.5	1.55	8.4	13.9	3.2	0.34	76.2	2305	0.03	4123	-2248	56.9
2014	5022.8	1.95	8.1	14.5	3.1	0.34	85.5	2311	0.04	4123	-4559	63.0
2015	5523.3	2.01	8.3	14.1	3.2	0.34	86.8	2315	0.04	4118	-5336	63.3
2016	5965	1.83	8.2	14.1	3.2	0.34	82.8	2310	0.04	4121	-6358	61.1

المصدر : بالاعتماد على 1– على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) 2016.

2– معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة باستخدام برنامج CROPWAT 8.0 3– معادلة (فورنية– ارنولدس F–A–I) للتعرية المطرية

4– معادلة (chepil) للتعرية الريحية في منطقة الدراسة.

5-5-14 نتائج التحليل الكمي للتعرية الريحية لمحطة الديوانية وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي جدول(5-29) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية الريحية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فأن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية الريحية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) (f – teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول (5-31) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_1) التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية للمدة (1980-2016)

Model 7	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	-38408.064	14745.467		-2.605	0.014	
سرعة الرياح X3	12862.593	1167.644	0.474	11.016	0.000	2.447**
الامطارX5	-722.005	40.471	-1.252	-17.840	0.000	2.447**
الجفافX7	1315909.092	79566.350	1.039	16.539	0.000	2.447**
التبخر X8	3.869	2.206	0.069	1.753	0.082	1.69*

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(7-22) .

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 33   * معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 33

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة (X_3 سرعة الرياح ، X_7 الجفاف ، X_8 التبخر) اي أنه كلما ارتفعت قيم تلك المتغيرات بوحدة واحدة فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (12862.593 ، 1315909.092، 3.869) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي ، كما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغير (X_5 الامطار) على مقدار التعرية الريحية هي علاقة عكسية سالبة وقوية جدا ايضاً اي أنه كلما انخفضت الامطار (1 ملم) فأنها ستؤدي الى زيادة مقدار التعرية الريحية بـ (-722.005) وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي.

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس (Beta) Unstandardized Coefficients وقيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية الريحية لمحطة الديوانية هي(**الجفاف X_7**) والتي بلغت قيمة Beta في النموذج (1.039) وقيمة t المحسوبة لها (16.539) وهي اكبر بكثير من قيمة المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية 32 وبذلك كلما ان الجفاف لها تأثير كبير على زيادة التعرية الريحية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي . ويلي هذا المتغير متغير (**الامطار X_5**) الذي احتل المرتبة الثانية في التأثير على التعرية

الريحية حيث بلغت قيمة Beta له (-1.252) وثبتت معنوية هذا المتغير باختيار t والبالغة (-17.840) وهي اعلى من القيمة المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (23) ، حيث يتضح أنه كلما قلت كمية الامطار زاد الجفاف ثم يؤدى الى زيادة التعرية الريحية وبالعكس. أما المتغير (X_3 **سرعة الرياح**) فقد احتلت المرتبة الثالثة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta (0.474) وثبت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة (11.016) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (32) ، اي كلما ارتفعت سرعة الرياح فأنها ستؤدي الى زيادة التعرية الريحية وبالعكس. بينما احتل المرتبة الاخيرة في التأثير هو متغير (X_8 **التبخر**) على التعرية الريحية حيث بلغت قيمة Beta (0.069) وبلغت قيمة t المحسوبة (1.753) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.69) بمستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (32) ، وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول (5-32).

جدول (5-32) تحليل التباين (ANOVA) بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية للمدة (1980-2016)

Model 7	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
7 Regression	1.897	4	4742048342	136.160	0.000**
Residual	1114464265	32	34827008.29		
Total	2.008	36			

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-7).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 33

ومن جدول تحليل التباين (5-32) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (**136.160**) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (4.444) بمستوى معنوية 0.01 ودرجة حرية (4,32) وبذلك فأن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية الريحية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد R-square للنموذج السابع والتي يوضحها جدول (5-33).

جدول (5-33) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية الريحية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية للمدة (1980-2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R- square change	F change	df1
7	0.972	0.945	0.938	5901.44120	-0.003	1.907	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
7	31	0.177	1.913

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-7).

يتضح من الجدول (5-33) ان قيمة معامل التحديد المتعدد R-square بلغت (0.94) وبذلك يمكن القول ان (94%) من التغيرات التي قد تحدث في مقدار التعرية الريحية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنوياتها الاحصائية (X_3 سرعة الرياح ، X_5 الامطار ، X_7 الجفاف، X_8 التبخر) وان (6%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها. كما يتضح من قيمة اختيار **Durbin-Watson** والبالغة (1.913) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة [1]

5-5-15 نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل ارتباط (Pearson) بين المتغير المعتمد التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية (y_2) كما هي موضحة في جدول (5-34).

جدول(5-34) قيم معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (المفسرة) والمؤثرة في محطة الديوانية للمدة (1980-2016)

المتغير المعتمد	المتغيرات المستقلة المفسرة xi	الرمز	الارتباط البسيط	المستوى المعنوي sig
التعرية المطرية y1	السطوع الفعلي ساعة/ يوم	X_1	0.038	غير معنوية
	المدى الحراري (مْ)	X_2	-0.061	غير معنوية
	سرعة الرياح م/ ثا	X_3	0.254	غير معنوية
	الرطوبة النسبية(%)	X_4	0.491	0.01
	الامطار(ملم)	X_5	0.855	0.01
	التبخر – نتح (ملم)	X_6	0.155	غير معنوية
	الجفاف	X_7	0.801	0.01
	التبخر (ملم)	X_8	-0.621	0.01
	العجز المائي (ملم)	X_9	0.141	غير معنوية
	الامطار الفعالة (ملم)	X_{10}	0.879	0.01

المصدر: بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وجدول (5-30) وملحق(21-4) .

يتضح من الجدول (5-34) ان هناك علاقة قوية وموجبة بمستوى معنوية (0.01) بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة (X_4 الرطوبة النسبية، X_5 الامطار ، X_7 الجفاف ، X_8 التبخر ، X_{10} الامطار الفعالة) وهناك علاقة عكسية بين التعرية المطرية والمتغيرات (X_2 ، X_8).

5-5-16 نتائج التحليل الكمي للتعرية المطرية لمحطة الديوانية وبالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد

اتضح لنا من التحليل الوصفي لجدول(5-34) وجود علاقة احصائية بدرجة معنوية عالية بين التعرية المطرية وبعض المتغيرات المستقلة لذلك فأن الامر يتطلب تحديد ومعرفة العلاقة الكمية بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة المؤثرة فعلاً على التعرية المطرية بصورة متجمعة لذلك تم الاعتماد على

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق ،ص220.

اسلوب تحليل الانحدار المتعدد الخطي وغير الخطي تم اختيار النموذج الذي يتصف بأعلى معنوية لاختياري (t-teas) (f -teas) وبأعلى قيمة لمعامل التحديد المتعدد (R-square) كما موضح في النموذج الاتي:

جدول(5-35) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد (y_2) التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة (Xi) لمحطة الديوانية للمدة (1980-2016)

Model 7	Unstandardized Coefficients		Unstandardized Coefficients	t المحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	1.819	1.787		1.018	0.316	
X7 الجفاف	-64.120	30.884	-0.549	-2.076	0.046	1.309*
X8 التبخر	-0.001	0.000	-0.176	-1.943	0.061	1.309*
X10 الامطار الفعالة	0.089	0.018	1.307	4.900	0.000	2.447**

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-8).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 32   * معنوية بمستوى 0.05 ودرجة الحرية 32

تشير معلمات النموذج اعلاه الى ان هناك علاقة موجبة وقوية جداً بين مقدار التعرية المطرية (y_2) والمتغير المستقل (X_{10} الامطار الفعالة) اي أنه كلما ارتفعت قيمة تلك المتغير (1 ملم) فأنها سيؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (0.089) على التوالي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي. كما نلاحظ من النموذج ان تأثير المتغيرين (X_7 الجفاف ، X_8 التبخر) على مقدار التعرية المطرية هي علاقة عكسية سالبة اي كلما انخفض الجفاف بوحدة واحدة سيؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (64.120-) . وكلما انخفض التبخر بوحدة واحدة سيؤدي الى زيادة مقدار التعرية المطرية بـ (0.001-).

ومن خلال ملاحظة قيمة معامل الانحدار القياس(Beta) Unstandardized Coefficients وقيمة اختيار t-teas المحسوبة نجد ان المتغيرات المستقلة ذات التأثير الاكبر على التعرية المطرية هي (**X_{10} الامطار الفعالة**) فقد احتل المرتبة الاولى في التأثير على التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta في النموذج (1.307) وقيمة t المحسوبة لها (4.900) وهي اكبر من قيمة t المجدولة والبالغة (2.447) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (33) وبذلك يمكن القول ان الامطار الفعالة لها تأثير واضح وفعال في زيادة التعرية المطرية وهذا فعلاً يتفق مع المنطق الجغرافي ، والمتغير الاخر الذي احتل المرتبة الثانية هو متغير (**X_7 الجفاف**) وله تأثير على التعرية المطرية حيث بلغت قيمة Beta له (0.549-) وثبتت معنويتها الاحصائية باختيار t حيث بلغت قيمة t المحسوبة والبالغة (2.076-) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.309) بمستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (33). أما المتغير (**X_8 التبخر**) فقد احتل المرتبة الاخيرة في التأثير حيث بلغت قيمة Beta في النموذج (0.176-) وبلغت قيمة t المحسوبة والبالغة (1.943-) وهي اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (1.309) بمستوى

معنوية (0.05) ودرجة حرية (33) ، وللتأكد من اهمية وواقعية المتغيرات المستقلة التي تضمنها النموذج ويعزز الثقة فيه اعتمد الباحث على اختيار f-test وكما هو مبين في الجدول(5-36).

جدول (5-36) تحليل التباين (ANOVA) بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية للمدة (1980-2016)

Model 7	Sum of Square	df	Mean Square	f	Sig
7 Regression	127.488	3	42.496	48.547	0.000**
Residual	28.886	33	0.875		
Total	156.375	36			

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-8).

** معنوية بمستوى 0.01 ودرجة الحرية 33.

ومن جدول تحليل التباين (5-36) يتضح ان قيمة f المحسوبة والبالغة (48.547) هي اكبر بكثير من القيمة المجدولة والبالغة (4.444) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (3,33) وبذلك أن النموذج يؤكد على اهمية وواقعية متغيراته الاحصائية من جهة وامكانية الاعتماد عليه في التقدير والتنبؤ المستقبلي لمقدار التعرية المطرية لمنطقة الدراسة. واخيراً للتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (Xi) والمتغير المعتمد اعتمد الباحث على قيمة معامل التحديد المتعدد R-square للنموذج السابع والموضحة في جدول(5-37).

جدول (5-37) قيم معامل التحديد المتعدد بين التعرية المطرية والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية للمدة (1980-2016)

Model	R	R-square	Adjusted R-square	Std. Error of the Estimate	Change statistics		
					R-square change	F change	df1
7	0.903	0.815	0.798	0.93560	-0.002	0.338	1

Model	Change statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F change	
7	32	0.565	1.916

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي وباستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وملحق(22-8).

يتضح من الجدول (5-37) ان قيمة معامل التحديد المتعدد R-square بلغت (0.81) وبذلك يمكن القول ان(81%) من التغيرات التي قد تحدث في مقدار التعرية المطرية تعزى الى المتغيرات التي تضمنها النموذج والتي اثبت معنوياتها الاحصائية (X_7 الجفاف ، X_8 التبخر ، X_{10} الامطار الفعالة) وان (19%) تعزى الى المتغيرات الاخرى التي لم يتضمنها النموذج او الى المتغيرات الاخرى لم يتمكن النموذج من حصرها. كما يتضح من قيمة اختبار Durbin-Watson والبالغة (1.916) عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي Auta correlation بين متغيرات النموذج وذلك لان قيمة D.W المحسوبة قريبة من القيمة (2) والتي تؤكد على عدم وجود تلك الظاهرة[1].

[1] دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، مصدر سابق، ص220.



الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات

تتفق هذا الدراسة مع الحقائق التي وضعها وليم موريس ديفز أن للمناخ أثرا واضحاً في تباين المظاهر الأرضية من خلال ما أسماه بالدورة الجيومورفية (الجغرافية) والتي ميز من خلالها بين الدورات الرطبة والجافة والتي أطلق عليها بالتغيرات المناخية .

❖ **توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات وهي كالاتي:-**

1- تُغطى منطقة الدراسة بشكل كامل بالتكوينات والترسبات والتي تعود الى حقبة الحياة الحديثة للزمنين الثلاثي والرباعي. وترجع التكوينات الجيولوجية لاسيما التكوين الفرات والزهرة الى الزمن الثلاثي وتحتل الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، وتتركز الترسبات العصر الرباعي (البلايستوسين) في الاقسام الشمالية والوسطى والمتمثلة بالارسابات الريحية والمائية في المنطقة.

2- تقع المنطقة على مستوى الانطقة التكتونية ضمن الرصيف العربي النوبي اما على مستوى التقسيمات المحلية فأنها تقع ضمن حزام تكريت ، عمارة وحزام النجف ، ابو جير ، الحضر وحزام السماوة ، الناصرية وحزام السلمان. ويقع ايضاً جزء من منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر والجزء الاخر ضمن الرصيف غير المستقر.

3- تبين ان منطقة الدراسة تقع بين خط الارتفاع (20 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الشمالي وخط الارتفاع (54 م) فوق مستوى سطح البحر في الجزء الغربي تسير خطوط الارتفاعات بأشكال مختلفة في المنطقة وتكون متقاربة في الاقسام الشمالية الغربية والوسطى في المنطقة. كما يتدرج سطحها المنطقة نحو الجنوب الذي يشغل مساحة (4122.7 كم^2) وباتجاه الجنوب الشرقي الذي يشغل (4077.6 كم^2) من مساحة المنطقة ، اغلب انحدارات الاراضي تواجه التساقط المطري الموسمي والذي يؤثر على العمليات المورفومناخية.

4- اعتمدت منطقة الدراسة في كل مواردها المائية على المياه السطحية والتي يوفرها نهر الفرات وتفرعاته في المنطقة والمتمثلة بنهر الغراف ، شط الديوانية ، شط الدغارة ، شط الشامية ، الرميثة وتتأثر مناسيب تلك الانهار بالتغيرات المناخية الحالية لاسيما ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر وقلة الامطار في المنطقة ، وذلك ادى الى تقليص وتراجع الإنتاج الزراعي في المنطقة والمعتمدة على الموارد المائية وبعدها يؤدي الى جفافها وتصحرها وبالتالي ادى لنشاط العمليات الجيومورفية وانعكاسها على تكوين المظاهر الارضية في المنطقة.

5- اتضح ان منطقة الدراسة غنية بالمياه الجوفية وقربها من السطح وتزداد تدريجيا في العمق كلما تقدمنا إلى الجنوب الغربي وبعضها صالح للاستعمال الزراعي وبسبب قلة مناسيب المياه في الانهار المنطقة مما ادى الى زيادة عدد حفر الابار وتصل الـ(25 بئراً) مختلفة الاعماق اذ يتراوح عمق الابار (6 م والى اكثر من 22 م) وحسب طبوغرافية المنطقة.

6- تصنفت الترب في المنطقة الى اربعة اصناف حسب تصنيف بيورنك وتحتل المرتبة الاولى تربة السهل الرسوبي والتي تشغل مساحة (11874.7) وامتازت تلك تربة بقلة تماسكها وتفككها بسبب قلة الامطار وارتفاع معدلات التبخر وقلة النبات الطبيعي والتي لها دور مهم في تفتيت التربة ونشاط عمليات الحت والترسيب اثناء سقوط الامطار وهبوب الرياح المفاجئة مما يؤدى الى تكوين المظاهر الارضية .

7- تبين ان المنطقة فقيره نسبياً في النباتات الطبيعية والمتمثلة (ضفاف الانهار ، نباتات الاهوار والمستنقعات ، النباتات الصحراوية و بسبب تباين الخصائص المناخية لاسيما ارتفاع معدلات الحرارة وقلة الامطار وزيادة ظاهر الجفاف السائدة في المنطقة وقلة مناسيب مياه الانهار التي تمر بالمنطقة.

8- توصلت الدراسة إلى ان المناخ القديم له دور فعال في رسم صورة المظهر الارضي في المنطقة وعبر العصور الجيولوجية المختلفة التي مرت بها المنطقة وتكونت فترات ولاسيما (الرطبة والجافة) وامتداد الفترة الرطبة من عصر المايوسين والاليغوسين، وعصر البلايوسين (نهاية الزمن الثلاثي) إلى عصر البلايستوسين بداية الزمن الرباعي والتي ادت الى نشاط العمليات الجيومورفية ولاسيما التجوية الكيماوية والتعرية المائية ، اما الفترة الجافة في الزمن الثلاثي وامتدادها في الزمن الرباعي ولاسيما عصر الهولوسين فقد أدت الى تنشيط عمل التجوية الفيزياوية (الميكانيكية) والتعرية الريحية التي كونت المظاهر الارضية التعروية لاسيما الكثبان الرملية وانواعها.

❖ **تبين من دراسة نتيجة تحليل العلاقة بين الخصائص المناخية الحالية والعمليات الجيومورفية التي ساهمت في تغيير وتطور المظاهر الارضية السائدة في المنطقة ما يأتي.**

- ان تباين المديات الحرارية الشهرية لدرجات الحرارة (العظمى – الصغرى) فتكون اعلى ما يمكن في شهري (اب ، ايلول) اذ بلغ (17.3 ، 17.72 مْ) في محطة السماوة ، اما محطة الناصرية فبلغ (17.37 ،17.61 مْ) وفي محطة النجف حيث سجل نحو (15.66 ، 15.75 مْ) ، بينما في محطة الديوانية فبلغ نحو (17.4 ، 17.68 مْ) لكل منهما على التوالي . وتكون ادنى في شهري (كانون الاول ، كانون الثاني) حيث بلغت (11.47 ،11.13 مْ) في محطة السماوة ، اما محطة الناصرية فسجل نحو (11.27 ، 11.33 مْ) ، بينما محطة النجف بلغ (10.95 ، 10.95 مْ) ، وفي محطة الديوانية يصل نحو (11.53 ، 11.48مْ) لكل منهما على التوالي . وادى هذا التباين الكبير في المديات الحرارية الى نشاط عملية التجوية الميكانيكية وبدورة يؤدي الى تمدد وتقلص والى تفكيك الصخور وتحطيمها، ونشوء ظاهرة التقشير. واثر ذلك الارتفاع في معدلات درجة الحرارة الى نشاط و زيادة التعرية الريحية نتيجة لشدة التبخر والعجز المائي في منطقة الدراسة .

- توصلت الدراسة ان سرعة الرياح بلغت (3.3 ، 4.1 ، 1.9 ، 4.0 م/ ثا) واتجاه الرياح الشمالي الغربي السائدة في المنطقة ، أدت تلك المعدلات ونوع المناخ الجاف وشبه الجاف إلى زيادة الحت الريحي وتشكيل وتحرك الكثبان الرملية، فقد بلغت القابلية المناخية للتعرية الريحية حيث سجلت اعلى قيمة في محطة الديوانية والناصرية اذ بلغت نحو (7697.77 ، 5357.98) على التوالي وسجلت اقل

قيمة في محطة السماوة والنجف نحو (4089.28 ، 1016.03). وهي تعرية عالية جداً ولها تأثير واضح في رسم المظهر الارضي لاسيما الكثبان الرملية بأنواعها .

- تبين من التحليل المورفومتري لأبعاد الكثبان الرملية وجود علاقة خطية موجبة بين المتغيرات المختلفة ، فقد ظهر أقوى ارتباط للكثبان الهلالية بين الطول والارتفاع والذي بلغ (0.98) ، أما بالنسبة للكثبان الطولية فقد سجل أقوى معامل ارتباط بين الطول والارتفاع والذي بلغ (0.90) ، اما الارتباط الأقوى بالنسبة النباك بين الطول والارتفاع اذ بلغ (0.85). اما التحليل الإحصائية لأبعاد الكثبان الرملية تباين في قيمها ولاسيما انحراف المعياري للكثبان الرملية ، إذ بلغ أعلى قيمة للانحراف المعياري في المتغير الأول (الطول) ولكافة أنواع الكثبان المدروسة فيما بلغ أقل قيمة للانحراف المعياري في الارتفاع.
- تبين من الدراسة ان تذبذب كميات الامطار وتباينها المكاني اذ بلغت (109.4 ، 131.9 ، 89.8 ، 101.2 ملم) والامطار الفعالة التي بلغت (77.34 ، 93.74 ، 67.75 ، 75.36 ملم) ولها اثر واضح في ضعف الحث المطري اذ سجلت (15.9 ، 19.0 ، 12.8 ، 15.2) في المنطقة .
- توصلت الدراسة في تطبيق المعادلة الخاصة في انموذج جافريلوفيك (W) ان التعرية المائية متوسطة في منطقة الدراسة وحسب الانموذج اذ بلغت (646.43 م^3/كم^2/سنة) وكانت نسبة انحدارها نحو (%0.6).
- إن العجز في الموازنة المائية المناخية نحو الانخفاض التام اذ بلغ (2346- ،2579- ،1793- ،2608-) وهذا ادى الى جفاف دائم وفي جميع أشهر السنة وتعرض التربة فيها الى بيئة مناسبة لنشاط العمليات الجيومورفية والمتمثلة بالتجوية الفيزياوية الكيميائية والتعرية الريحية على نطاق واسع ولاسيما في فصل الصيف بسبب زيادة العجز المائي بشكل كبير وسبب انعدام تساقط الأمطار مقارنة بارتفاع معدلات التبخر ارتفاعاً ملحوظاً. وايضاً له اثر واضح في تنشيط عمليات الإرساب وتشكيل المظاهر الأرضية كالجزر النهرية التي زادت أعدادها في السنوات الأخيرة.
- كما بينت الدراسة بتحديد نوع المناخ السائد في المنطقة وهو المناخ الجاف الذي يشغل مساحة (10599 كم^2) وبنسبة (%69.54) وشبه الجاف يشغل مساحة(4642 كم^2) وبنسبة (%30.46) من مساحة المنطقة وفق معامل الجفاف (D) التي تم تطبيقها على مستوى سنوات الدراسة والمعتمد من قبل منظمة الفاو واليونيسكو والارصاد الجوية على الامطار والتبخر نتح واستخراج التبخر نتح وفق البرنامج (Cropwat) التابع لمنظمة الفاو لاستخراج التبخر نتح المعتمد على خمسة عناصر مناخية والمتمثلة (السطوع الشمسي، درجة الحرارة العظمى والصغرى، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية)، وتم تطبيق معادلة ديمارتون على مستوى الاشهر المطيرة وغير المطيرة اذ سجل معظم اشهر السنة جافة وبنسبة متفرقة . ما عدا الشهر التي كانت رطبة والمتمثلة بـ (تشرين الثاني وكانون الثاني) في محطة الناصرية والسماوة والديوانية.

9- حددت الدراسة المظاهر الارضية الموجودة في المنطقة وتحديد مواقعها على الخريطة الجيومورفية وتحليل وتفسير هذه المظاهر وفق العمليات والعوامل التي قامت بتكوينها.

❖ **توصلت الدراسة من خلال استخدام الاساليب الاحصائية التي اعطت نتائج دقيقة للعلاقة بين الخصائص المناخية والعمليات الجيومورفية وبالتالي انعكاسها على المظاهر الارضية ما يأتي:**

- وجود علاقة ارتباط طردية قوية بين الخصائص المناخية والاكثر تأثيراً في التعرية الريحية من خلال الارتباط البسيط لمحطة السماوة (سرعة الرياح ، التبخر– نتح) وبلغ مقدار الارتباط (0.54 ، 0.45)، اما محطة الناصرية والعوامل المؤثرة في التعرية الريحية (سرعة الرياح ، التبخر– نتح ، التبخر) وبلغ مقدار الارتباط (0.62 ، 0.62 ، 0.44) على التوالي، بينما محطة النجف كانت العوامل الاكثر تأثيراً في التعرية الريحية (سرعة الرياح ، التبخر – نتح) وبلغ مقدار الارتباط (0.46، 0.60) ونجد ان العوامل الاكثر تأثيرا في محطة الديوانية (سرعة الرياح ، التبخر– نتح) وبلغ مقدار الارتباط (0.43، 0.37) وبقيمة (T–test) المحسوبة اكبر من المجدولة وبمستوى معنوي sig (0.01) وبدرجة حرية تتراوح بين (30، 33) لكل العناصر .
- وجود علاقة ارتباط عكسية ضعيفة بين الخصائص المناخية المؤثرة في التعرية الريحية من خلال الارتباط البسيط لمحطة السماوة (العجز المائي) وبلغ مقدار الارتباط (0.40-) بينما محطة الناصرية كانت العلاقة عكسية بين العجز المائي و التعرية الريحية وبلغ مقدار الارتباط (0.33-) اما محطة النجف فبلغ مقدار الارتباط بين العناصر (الامطار ، الجفاف ،الامطار الفعالة) والتعرية الريحية نحو (0.34-، 0.40- ، 0.34-) وفي محطة الديوانية بلغ مقدار الارتباط بين العناصر (المدى الحراري ، الرطوبة النسبية) والتعرية الريحية نحو (0.30- ، 0.06-) وبقيمة (T–test) المحسوبة اكبر من المجدولة وبمستوى معنوي sig (0.05) وبدرجة حرية تتراوح بين (30، 33) لكل العناصر.
- تبين وجود علاقة ارتباط قوية (طردية) بين الخصائص المناخية (الامطار ، الجفاف ، الامطار الفعالة) المؤثرة والمفسرة في التعرية المطرية من خلال استخدام الارتباط البسيط لمحطة السماوة وبلغ مقدار الارتباط (0.97 ، 0.89 ، 0.94) اما محطة الناصرية فبلغ مقدار الارتباط (0.98 ، 0.92 ، 0.94) ، بينما في محطة النجف بلغت علاقة الارتباط (0.98 ، 0.96 ، 0.97) اما محطة الديوانية فبلغ مقدار الارتباط (0.85 ، 0.80 ، 0.87) وبقيمة معنوية الكلية (T–test) المحسوبة اكبر من المجدولة وبمستوى معنوي sig (0.01) وبدرجة حرية تتراوح بين (30، 33) لكل العناصر.
- وجود علاقة ارتباط عكسية ضعيفة بين الخصائص المناخية المؤثرة في التعرية المطرية من خلال استخدام الارتباط البسيط في محطة السماوة للعناصر المناخية (السطوع الشمسي ، المدى الحراري ، سرعة الرياح ، التبخر ، التبخر – النتح ، التبخر) وبلغ مقدار الارتباط نحو (0.16-، 0.12- ، 0.21- ، 0.23- ، 0.006-) اما محطة الناصرية فبلغ مقدار الارتباط بين العناصر (المدى الحراري ، سرعة الرياح ،التبخر) والتعرية المطرية نحو (0.17-، 0.02- ، 0.32-) بينما في محطة النجف كانت

علاقة الارتباط بين المدى الحراري والتعرية المطرية بمقدار الارتباط (‎-0.27‎) وفي محطة الديوانية للعناصر (سرعة الرياح ، التبخر) وبلغ مقدار الارتباط نحو (‎-0.06‎، ‎-0.62‎) وبقيمة معنوية الكلية (T-test) المحسوبة اكبر من المجدولة وبمستوى معنوي sig (0.05) وبدرجة حرية تتراوح بين (30، 33) لكل العناصر.

- اتضح من خلال معامل التحديد المتعدد (R^2) الذي يفسر درجة تأثير المتغيرات المستقلة على العمليات الجيومورفية بدرجة تأثير واحد اي 100% لكل المحطات بمعناه (الخصائص المناخية لها دور واضح في تأثير وتغيير وتطوير العمليات الجيومورفية وبقيمة معنوية الكلية (f-test) المحسوبة اكبر من المجدولة وبمستوى معنوي sig (0.000) لكل المحطات .
- تبين ان قيمة اختبار Durbin-Watson قريبة من قيمة (2) لكل النماذج المستخدمة في الدراسة وهذا يدل على عدم وجود مشكلة في الارتباط الذاتي بين متغيرات النماذج والظاهرة المدروسة .

المقترحات

1- المحافظة على النبات الطبيعي من الرعي الجائر ولاسيما النباتات الصحراوية التي تساعد على تماسك التربة من العمليات الجيومورفية ولاسيما التعرية الريحية والمائية .

2- إنشاء محطات مناخية في المنطقة وتزويدها بأحدث الاجهزة لرصد عناصر والظواهر المناخية المختلفة لأن أغلب البيانات لمحطات الرصد في منطقة الدراسة ذات رصدات غير دقيقة ومتقطعة ومن ثم لها أهمية في مراقبة سنوات الجفاف والتنبؤ المستقبلي .

3- التركيز على الدراسات الخاصة بالجيومورفولوجيا المناخية للكشف عن المظاهر الارضي والمرتبطة بالخصائص المناخية القديمة والحالية.

4- التوسع في حفر الآبار واستثمار المياه الجوفية في المنطقة واستعمالها من اجل استقرار السكان الريفي ولتحقيق التنمية في المنطقة الصحراوية.

5- وجود مساحات واسعة متأثرة في الكثبان الرملية في منطقة الدراسة نتيجة ارتفاع معدلات التعرية الريحية ولغرض وضع حد لتلك المشكلة يجب صيانة التربة باتباع الاساليب العلمية الحديثة ومعالجة زحف الكثبان الرملية بالطرق تقام تلك المظهر كتشجيع الفلاحين على استثمارها وتوفير لهم مبالغ مالية كافية .

6- نوصي من خلال النتائج التي توصلت اليها الدراسة بإمكانية استخدام الاساليب الاحصائية ولاسيما الانحدار الخطي للتنبؤ بالعمليات الجيومورفية وتأثيرها على الاشكال الارضية واعتماد الارتباط المتعدد في الدراسات اللاحقة لأهميته في إثبات الحقائق العلمية للدراسة.



مراجع ومصادر الدراسة

قائمة المصادر والمراجع

اولاً : القرآن الكريم

ثانياً: الكتب

1- ابو العينين ، حسن السيد احمد ،اصول الجيومورفولوجيا ،الدار الجامعية للطباعة والنشر، جامعة الاسكندرية- بيروت ، ط6، 1981.
2- الخشاب، وفيق حسين ، واخرون، الموارد المائية في العراق، جامعة بغداد ، 1983.
3- الخشاب، وفيق وآخرون، علم الجيولوجيا، تعريفه، تطوره، مجالات تطبيقه، جامعة بغداد، بغداد، 1978.
4- الخطيب ، محمد محي الدين ، المراعي الصحراوية في العراق، مطبعة سرمد ، بغداد ، ط 1، 1978.
5- الخفاجي ، سرحان نعيم، دراسات في الجيومورفولوجيا ، ط1، دار الكتب والوثائق ، بغداد،2017.
6- الخلف ، جاسم محمد ، جغرافية الطبيعية والبشرية والاقتصادية، مطبعة دار المعرفة، القاهرة، 1995.
7- الدراجي ، سعد عجيل مبارك ، اساسيات علم اشكال سطح الارض ، دار الكتب والوثائق ببغداد، ط2، 2014.
8- الدليمي ، خلف حسين علي ، التضاريس الارضية ، عمان – الاردن ، دار صفاء للطباعة والنشر ، 2005.
9- السامرائي ، عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد ، المناخ التطبيقي ، دار الحكمة للطبعة والنشر ، بغداد ، 1990.
10- السعدي ، عباس فاضل، جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ،دار الجامعة للطباعة والنشر والترجمة ، ط1، 2008.
11- السنوي ، سهل، وآخرون ،الجيولوجيا العامة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بغداد ، ط1 ،1979.
12- السياب ،عبد الله ،واخرون، جيولوجيا العراق، مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل، 1985.
13- الشلش ، ابراهيم شرف ، علي حسين ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، 1985.
14- الشلش، علي حسين ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة البصرة، ط1 ، 1981.
15- الصحاف، عدنان باقر النقاش، مهدي ، الجيومورفولوجي، وزارة التعليم العالي ،جامعة بغداد،1989.
16- الصحاف، مهدي ، الموارد المائية في العراق وحمايتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة بغداد ، 1976.
17- الصحاف، وفيق حسين الخشاب ، واحمد سعيد ومهدي ،علم الجيومورفولوجيا، ج 1 ، دار النشر جامعة بغداد ، 1977.
18- العاني ، احمد سعيد حديد، فاضل باقر الحسني، حازم توفيق، المناخ المحلي، جامعة بغداد، 1982.

19- العتبي ، سامي عزيز عباس، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة اكرم للطباعة، جامعة بغداد، 2012.

20- العمري ، فاروق صنع الله، عبد الهادي يحيى صائغ، الجيولوجيا العامة، مطبعة جامعة الموصل،ط1، 1977.

21- المظفر، صفاء مجيد، جغرافية التربة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الكوفة، كلية الاداب، قسم الجغرافية.

22- المعموري ، بدر جدوع ، مشكلات مناخية معاصرة، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع بغداد،2014.

23- الموسوي ، علي صاحب طالب، عبد الحسين مدفون ابو رحيل ، مناخ العراق ،ط1 ،مطبعة الميزان ، النجف الاشرف ،2013.

24- الملا ، سحر طارق ، أثر العوامل الطبيعية في تكوين نمط وجيومورفولوجية الخيران في خور الزبير، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، قسم الجغرافية، كلية الاداب، جامعة البصرة، 1999.

25- الهذال ، يوسف محمد علي حاتم ، سلام هاتف احمد الجبوري، التغير المناخي بين الماضي والحاضر والمستقبل ، دار احمد الدباغ للطباعة والنشر ، بغداد، ط1، 2014.

26- الوائلي ، علي عبد الزهرة ، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، ط1، مطبعة احمد الدباغ، بغداد،2012

27- بابكر ، أحمد عبد الله أحمد، أسس الجغرافيا المناخية، الشركة الحديثة للطباعة، الدوحة، قطر، 1997.

28- جبور، الياس، الكوارث المناخية في الجمهورية العربية السورية، الجفاف، ط1، دار الرضا للنشر، دمشق، 2003.

29- جودة ، جودة حسنين ، معالم سطح الارض ، ط 2 ، الهيئة المصرية للتاليف والنشر ، الاسكندرية ، 1971.

30- جوده ، جوده حسنين، الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع والعصر المطير في الصحاري الاسلامية ،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية،1989.

31- جوده ، جوده حسنين، معالم سطح الارض، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1985.

32- حسن ، محمد ابراهيم ، مقومات التصحر واشكال الكثبان الرملية، المكتبة المصرية، الاسكندرية، 2014.

33- حسن ، محمد يوسف وآخرون ، أساسيات علم الجيولوجيا ، مركز المكتب الأردني ، عمان ، 1990

34- حموده ، لونتجر، تاريوك، ترجمة عمر سلمان وآخرون ، الارض (مقدمة للجيولوجيا الطبيعية)، بدون تاريخ.

35- خورشيد ، رايت ترجمة فواد حمة ، اثار العصر الجليدي البلاستوسيني في كردستان ، الجاحظ للطباعة والنشر ، بغداد ،1986.

36- داود ، تغلب جرجيس ، علم إشكال سطح الأرض ، الجيوموفولوجيا التطبيقية ، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، الدار الجامعية للطباعة ، البصرة ، 2000.
37- دومينيك سالفاتور، الاحصاء والاقتصاد القياسي ، ترجمة د. سعدية حافظ ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1997.
38- سامي عزيز عباس العتبي، إياد عاشور الطائي ، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة الإمارة ، 2013.
39- ستريلر ، آرثر آن ،الجغرافية الطبيعية ،الجزء الثالث، ترجمة محمد سيد غلاب ،دار الاشعاع الفنية ، مصر، 1998.
40- ستريلر، آرثر آن، أشكال سطح الأرض ، دراسة جيومورفولوجية" تعريب وفيق حسين الخشاب ،1964
41- سلامة ، حسن رمضان، اصول الجيومورفولوجيا ،دار الميسرة للنشر والتوزيع : عمان ، 2010.
42- سوسة ، أحمد ، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الآثارية والمصادر التاريخية، الجزء الأول، بغداد، 1983.
43- شرف ، عبد العزيز طريح ، الجغرافية الطبيعية (اشكال سطح الارض) ،ط2 ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الكويت ، 1977.
44- شرف ، عبد العزيز طريح، الجغرافية المناخية والنباتية، الجزء الاول، الطبعة الاولى، القاهرة، 1986.
45- عامر ، عبد المنعم محمد ، حركة الماء في الاراضي ومقننات الري، ط1، دار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة، 2001.
46- فاروق صنع الله العمري ،مبادئ علم الجيولوجيا، دار اريا للطباعة والنشر ،بيروت،ط1، 2001.
47- فايدة ، يوسف عبد الحميد ، جغرافية السطح ، دار النهضة العربية ، بيروت،1972.
48- كربل ، عبد الآلة رزوقي ،علم الإشكال الأرضية الجيومورفولوجيا ،جامعة البصرة ، كلية الآداب 1986،
49- كربل ، علي حسين شلش، ترجمة ماجد السيد ولي وعبدالاله، مناخ العراق، جامعة البصرة، 1988.
50- محسوب ، محمد صبري ، الظاهرات الجيومورفولوجية (دراسة تحليلية)، القاهرة ، مطبعة الاسكندرية،1980.
51- محسوب ، محمد صبري، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، دار الفكر العربي ، 2003.
52- محمد ، محمد عبد الله ، جغرافية التربة ، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع ، 2010.
53- محمد ، مصطفى عز ، انواع التعرية المائية وكيفية حدوثها ، جامعة دمشق ، دمشق ، 2001.
54- مصطفى ،احمد، سطح الارض (دراسة في جغرافية التضاريس)، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية ، 2003.
55- موسى ، علي حسن ، أساسيات علم المناخ ، الطبعة الأولى ، دار الفكر ، سوريا ، دمشق ، 1994.
56- موسى ، علي حسن ، التغيرات المناخية، دار الفكر بدمشق، سوريا ،1986.

57- موسى ، علي حسن ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دار الفكر ، سوريا ، دمشق ، 1982.

58- هيرمان فيرستابن، روي فان زويدام، نظام المسح الجيومورفولوجي لمسوحات الفضاء وعلوم الاراضي، ترجمة: يحيى عيسى فرحان، دار مجدي لاوي للنشر والتوزيع، عمان- الاردن، 1988.

59- يونس ، عطا الله احمد ، التصحر وتثبيت الكثبان الرملية، كلية الارصاد والبنية الزراعية لمناطق الجافة ، جامعة الملك عبد العزيز، 2006.

ثالثاً: الرسائل و الاطاريح:

1- الاسدي ، ولاء كامل صبري ، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية ، رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة بغداد ، كلية الآداب ،2011.

2- الاسدي ، كامل حمزة فليفل، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، اطروحة دكتوراه ، غير منشوره ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة، 2012.

3- الجبار، حارث عبد ، منخفض الكعرة (دراسة في اشكال سطح الارض) اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1996.

4- الجبوري ، سلام هاتف احمد ،الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد والبصرة ،اطروحة دكتوراه في الجغرافية (غير منشورة) جامعة بغداد كلية التربية ابن رشد، 2005.

5- الجميلي ، رياض كاظم سلمان ، كفاءة التوزيع المكاني للخدمات المجتمعية (التعليمية والصحية والترفيهية) في مدينة كربلاء ، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية التربية،2007.

6- الجميلي ، قيس سامي عبد الكريم ، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثمارها في حصاد المياه ، رسالة ماجستير غير منشوره، قسم الجغرافية ، كلية الاداب، جامعة الانبار ، 2010.

7- الجياشي ، جاسم وحواح شاتي، التحليل المكاني للموارد المائية والرسوبيات في بادية محافظة المثنى واستثمارها، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية ، جامعة المثنى، 2017.

8- الحسيني ، وسن محمد علي كاظم ، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعيه الرئيسين الكوفة والعباسية بين الكفل وابو صخير – الشامية ، رسالة ماجستير ، غير منشوره ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2002.

9- الحميداوي ، ابتسام عدنان رحمن ، الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في استغلال الموارد المائية المتاحة ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2009.

10- الخزعلي، صباح عبود عاتي ، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية غرب الفرات في العراق ، اطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2004.

11- الخفاجي ، سرحان نعيم ، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين قضاءي الخضر والقرنة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2008.

12- الريحاني ، عبد مخور نجم ، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1986.

13- الزاملي ، عايد جاسم حسين ، تحليل الجغرافي لتباين سطح الارض في محافظة النجف ، رسالة الماجستير (غير منشوره) كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2001.

14- الزاملي ، عايد جاسم حسين ، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2007.

15- الشماع ، أيسر محمد ، دراسة هيدرولوجية وتكتونية للجزء الجنوبي من الصحراء الغربية (المنطقة الواقعة بين الكسرة والشبحة)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم، جامعة بغداد ،1993.

16- الشمري ، حمادي عباس حمادي، دراسة التغيرات السكانية في محافظة القادسية، دراسة في جغرافية السكان، اطروحة دكتوراه غير منشوره، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ،2005.

17- الضاحي ، حارث عبد الجبار ، الامطار في العراق، رسالة ماجستير غير منشوره كلية الآداب . جامعة الاسكندرية ،1989.

18- العاني ، رقية محمد احمد، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه، غير منشورة ، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2010.

19- العبيدي ، هدى حيدر حسين ، امكانية حصاد المياه في محافظة واسط ، رسالة ماجستير غير منشوره ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة بغداد ،2014.

20- العجيلي ، عبد الله صبار عبود ، دراسة جيومورفولوجية لتغيرات مجرى نهر دجلة بين المدائن والصويرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2000.

21- العجيلي ، عبدالله صبار، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية ، اطروحة دكتوراه، غير منشوره ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2005.

22- العزاوي ، ثائر مظهر فهمي، تكتونية غرب الفرات من خلال تفسير الصور الفضائية والمعلومات الجيولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1988.

23- العزي ، أحمد محمد صالح، التقييم الجيومورفولوجي وآلية التغيرات الهندسية لشكل حوضي طوز جاي ووداي شيخ محسن/ نهر العظيم ،أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2005.

24- العكام ، إسحاق صالح مهدي ، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ،2000.

25- العكيلي ، علي عبد الحسين بلاسم، الأسلوب الامثل قيم التبخر نتح في مناخ العراق ، رسالة ماجستير في الجغرافية (غير منشوره) كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد،2013.

26- الفتلاوي، فاضل عبد العباس ، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالانتاج الزراعي في محافظة بابل، رسالة ماجستير في الجغرافية (غير منشورة) كلية الاداب جامعة الكوفة ، 2010.

27- القيسي ، علي مصطفى حسين، هور الحمار دراسة في الجغرافية الطبيعية، اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1994.

28- المسعودي ، رياض محمد علي عودة ، الموارد المائية ودورها في الانتاج الزراعي في محافظة كربلاء، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2000.

29- المعارضي ، حسين جوبان ، دراسة جيومورفولوجية للجزء الجنوبي للسهل الرسوبي العراقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة بغداد، 1996.

30- الهذال ، يوسف محمد علي حاتم ، تكرار المنظومات الضغطية المختلفة وأثرها في تباين قيمة الإشعاع الشمسي الكلي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات 1980-1989، رسالة ماجستير، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة بغداد، 1994.

31- الهربود ، حسين عذاب خليف، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلمان جنوب – غرب العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2006.

32- حاتم ، اشواق عبد الكريم، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهري الكحلاء والمشرح واثرها على النشاطات البشرية، اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، قسم الجغرافية، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد، 2016.

33- حسون ، ايمان شهاب، هايدروجيومورفولوجيا حوض وادي أبو مريس في محافظة المثنى وأثره في التنمية الاقتصادية، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة بغداد، 2016.

34- حسين ، سفير جاسم ، جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2007.

35- سويدان ، همسة جمال، التتابع المناخي وأثره في تشكيل مظاهر سطح الأرض في السهل الفيضي العراقي، اطروحة دكتوراه(غير منشوره) جامعة بغداد ، كلية التربية ابن رشد،2017.

36- شاكر ، سحر نافع ، جيومورفولوجية الكثبان الرملية للمنطقة المحصورة بين الكوت – الديوانية – الناصرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1985.

37- غفار ، صباح محمود ،التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثماراتها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد، غير منشورة ، 2005.

38- كريم ، شذى، جيومورفولوجية شط الحلة، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة الكوفة، 2013 .

39- كورنيل ، جنان منصور، دراسة التراكيب الخطية لسهل الحماد غرب العراق واهميتها التكتونية ، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2000.

40- هنون ، جليل جاسم محمد ، هيدروجيومورفولوجية منطقة كربلاء ، اطروحة دكتوراه (غير منشوره)، قسم الجغرافية ، كلية التربية الجامعة المستنصرية ، 2011.

41- مناف محمد زرزور السوداني ، الاتجاهات المكانية لاحتمالية الانتاج الزراعي والتنبؤ به علاقتها المكانية بنية سكان الريف في محافظة ذي قار للمدة 2002 – 2012 ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2014

رابعاً: بحوث المجلات العلمية:

1- الباتي ،عدنان هزاع ، كاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، عدد 23، 1989.

2- البرازي، نوري خليل ،التربة واثرها في التطور الزراعي في السهل الرسوبي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد 1، 1962.

3- البياتي ، عدنان هزاع ، كاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 32 ، 1989.

4- الجبوري ، سلام هاتف احمد ، دور المناخ في تباين قيم التبخر / نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج (CROPWOT8.0)، مجلة الاستاذ، العدد208 ، بغداد ،2014.

5- الحسني ، فاضل باقر ، تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية ، المجلد العاشر، 1976 .

6- الخزعلي، صباح عبود عاتي، سحر إبراهيم المحارب، خصائص التربة وأثرها في تباين النظم الأرضية في محافظة ذي قار، مجلة الأستاذ، العدد 64، 2007.

7- الخفاجي ، جمعة عليوي ، مشروع الغراف (1925-1939) دراسة تاريخية ، مجلة الاستاذ ، العدد 170، 2011 .

8- الخفاجي ، سرحان نعيم ، التطور الجيومورفولوجي للسهل الرسوبي في العراق ، مجلة الأستاذ ، العدد 62، كلية التربية (ابن رشد) ، 2008

9- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مناخ العراق الماضي والحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، العدد 50 ، 2000.

10- الشمري ، رضا عبد الجبار سلمان ، البنية الطبيعية والجغرافية لمحافظة القادسية ، مجلة القادسية ، العدد (1) ، 1997.

11- الطائي ، كاظم موسى، موازنة حوض نهر ديالى المائية المناخية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 45، بغداد، 2000.

12- الغامدي ، سعد ابو راس ، قسم الجغرافية ، جامعة ام القرى ، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، العدد الاول ،2009.

13- الغنيم ، عبد الله يوسف ، أشكال سطح الأرض المتأثرة بالرياح في شبه الجزيرة العربية، الجمعية الجغرافية الكويتية، 1981.

14- الفيل ، محمد رشيد ، تطور مناخ العراق منذ بداية البلايوستوسين حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الاداب ، جامعة بغداد ،العدد11، 1968.

15- المعموري ، بدر جدوع احمد، العواصف الترابية في وسط العراق وجنوبه وطرق معالجتها، مجلة الاستاذ، العدد 8، جامعة بغداد،1996.

16- النقاش ، عدنان ، واخرون ، اثر الظواهر الخطية في التكتونية الصحراء الغربية العراقية ، المجلة الجيولوجية العراقية، المجلد 25، العدد (1)، 1992.

17- حسن ، ذنون عبد الرحمن ، محمد قاسم ، الواقع الحالي للمقالع وسبل تطويرها ، المجلة العراقية لعلوم الأرض ، العدد الثاني ، 2002 .

18- شاكر ، سحر نافع ، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد الثالث والعشرون ، تموز ، 1989.

19- عبد الحسين ، حسين علي ، اثر اتساع المدى الحراري في تشكيل بعض المظاهر الجيومورفولوجية في الهضبة الغربية العراقية (دراسة في علم الجيومورفولوجيا المناخية) ، مجلة كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، العدد13 ، 2012.

20- محمد ، كريم دراغ ، خصائص مناخ محافظة النجف ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، عدد 47، 2001.

21- ولي ، ماجد السيد ، اهوار العراق عبر التأريخ ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 39 ، 1999.

22- ولي ، ماجد السيد ، العوامل الجغرافية وأثرها في انتشار الأملاح بترب السهل ما بين النهرين ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 17، 1986.

خامساً: التقارير والنشرات الحكومية:

1-الجبوري ، حاتم خضير صالح ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدركيميائية لمنطقة سوق الشيوخ ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،2002.

2-الخلف ، جاسم محمد ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية، القاهرة، معهد الدراسات العربية العالية، 1959.

3- برواري ، أنور مصطفى، صباح يوسف يعقوب ، فائزة توفيق أحمد، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير عن جيولوجية لوحة الكوت(أن أي 38_15)، (جي أم _27) رقم التقرير 2256، 1992.

4- خروجي ، حسني ، الآثار المحتملة لتغير المناخ على الموارد المائية : دواعي القلق في المنطقة العربية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لجامعة الدول العربية ، 2009.

5- ديكران ، دريد بهجت واخرون ، التقرير الجيولوجي لوحة الناصرية ان انج (38 -3) جي ام 1993، ورقعه سوق الشيوخ ان انج 38 - 10 (جي ام 37) 1995.

6- ديكران ، دريد بهجت، عبد الحق ابراهيم مهدي، لوحة الناصرية، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1993.

7- محمد ، حسن كريم ، واخرون، التقرير الجيولوجي لرقعة السلمان، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 1995.

8- منظمة الاغذية الزراعية الدولية (F.A.O) (التبخر/النتح) لمحصول ،ادلة ارشادية لحساب المتطلبات المائية للمحصول، ورقة الري والصرف، رقم(56)،ترجمة ياسر كمال نزل، جامعة ولاية يوتا،2007.

9- وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة ذي قار ، بيانات غير منشورة ، 2016.

10- وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري والبزل ، مديرية الموارد المائية في الديوانية ، بيانات غير منشورة ، 2016.

11- وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمياه الجوفية ، بيانات غير منشوره ، 2016.

12- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في الديوانية ، بيانات غير منشورة،2016.

13- وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية المثنى، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة، 2016

14- يوسف ، محمد وآخرون ، تأثير الظروف الطبيعية والمناخية على انجراف التربة ، وزارة البيئة ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم الصحاري والاراضي الزراعية ، 2006.

سادساً: الدراسة الميدانية والمقابلات

1- الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (2017/6/10) و(21 - 22 /2/2018)

2- المقابلات الشخصية مع سكنة المنطقة .

سابعاً: المصادر الانكليزية:

1- Alvaro comez cutierrsz , susanable and franice lavado contour, processes, faetors and consegnences of gully erosion investigat in the Iberian peninsuld Bulletined, la Association. Gegrafas Es paholes. N55.
2- Arthur .N. Strahler ,physical Geography, Second Edition Bowdon , 1960.
3- Bipalk.Jana lmpact of climate changon Natural Resource,management,springer Dordrecht Heidel London New York , 2010.
4- Budy and Jasim .The regional geology of Iraq .
5- Edward Derby Shire, Geomorphology And Climate, John Wily and Sons , London,1976
6- John Bridge and Robert Demicco,Earth Surface Processes Land Sediment Deposits, Cambridge University Press, 2008.
7- Louis C. Peltier , The Geographic Cycle in Periglacial Regions as it related to climatic Gemorphology tour , Geo , Soc. Am. Vol. 16 , 1950 .
8- Parsons , R. Z. , Mineralogy , Geochemistry and Origin of Shari – Saitern Deposit , NE Samarra , Iraq Ph. D. thesis (unpublished) , Collage of Science , University of Baghdad , 1997.
9- Roberts S.Anderson , Douglas..Burbank, Tectonic Geomorphology , Blackwell Pub,2001
10- Saad Z.jassim, jerenyc. off . Geology of Iraq , 2006.
11- Tibor Buday & Saad Z. Jassim , The Regional Geology of Iraq Tectonism magmatism and metamorphism , Vo.2 , Baghdad , 1987 .
12- Tim Davie- John Gerrard, Fundamentals Of Hydrology, Routledge Fundamentals of Physical Geography, Second edition, London and New York, 2008,
13- Ussr Selkhozprom export , General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq , Ministry of Irrigation , volume III , Book 1,Moscow,Baghdad , 1982.
14- W.S, Chepil and F.H Siddoway, Climate Factor For Estimating wind Erodibility of Farm Field, j, Soil and water conser vation, Iowa, 1962

ثامناً: الانترنت:

1- شبكة المعلومات العالمية ، www.smsec.com/ar
2- https: // www.google.iq



ملاحق الدراسة

ملحق (1) العناصر المؤثرة على الجفاف في محطة السماوة للمدة (1980 – 2016)

السنوات	السطوع الشمسي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	سرعة الرياح	الرطوبة النسبية	الامطار	التبخر - نتح	الجفاف D
1980	9.0	31.9	16.8	3.2	40.1	98.2	2205.9	0.04
1981	9.1	32.5	17.2	3.1	38.4	73.1	2137.5	0.03
1982	8.4	30.6	16.8	2.5	42.9	75.3	1915.7	0.04
1983	9.2	31.8	16.6	2.5	40.3	48.9	1964.1	0.03
1984	9.1	31.2	17.4	3.6	45.1	74.5	2256.6	0.03
1985	9.5	32.0	17.5	3.4	40.0	44.4	2230.9	0.02
1986	9.3	31.8	17.7	3.5	44.9	136.0	2077.6	0.07
1987	9.3	32.6	18.6	3.2	39.6	87.4	2175.7	0.04
1988	9.5	31.7	17.9	3.4	42.3	96.9	2286.8	0.04
1989	9.4	32.1	17.6	3.0	39.3	60.5	2190.8	0.03
1990	9.3	32.5	17.1	2.7	37.8	38.9	2069.8	0.02
1991	9.4	31.7	17.7	2.8	39.9	113.3	1884.3	0.06
1992	8.9	30.1	16.5	3.1	44.7	134.2	2034.9	0.07
1993	9.2	31.6	17.7	2.1	46.8	142.9	1777.9	0.08
1994	9.0	31.9	17.0	2.2	44.4	127.4	1875.4	0.07
1995	9.8	31.7	16.8	2.8	43.0	137.4	2165.2	0.06
1996	9.5	32.7	17.6	2.9	43.1	116.5	2128.6	0.05
1997	9.4	31.5	16.4	2.7	44.0	185.4	2153.2	0.09
1998	9.4	33.1	17.2	2.2	42.5	165.6	1940.2	0.09
1999	9.2	33.2	17.2	2.6	40.4	228.3	2105.3	0.11
2000	8.2	32.2	16.8	4.2	39.3	115.0	2575.1	0.05
2001	9.3	33.0	16.6	4.7	39.3	76.2	2786.6	0.03
2002	8.8	33.5	17.5	4.0	37.9	85.1	2539.0	0.03
2003	8.7	32.9	17.0	4.3	38.6	92.1	2349.1	0.04
2004	8.9	33.1	17.0	4.3	38.6	84.5	2259.0	0.04
2005	8.8	32.4	16.9	4.2	37.8	78.4	2255.7	0.03
2006	8.8	32.3	18.3	3.8	41.5	165.9	2364.7	0.07
2007	8.8	32.1	17.8	4.3	38.0	62.3	2572.5	0.02
2008	8.8	32.8	18.0	3.1	35.8	57.0	2397.6	0.03
2009	8.8	32.7	18.6	3.1	37.8	70.7	2281.9	0.03
2010	8.3	33.4	19.1	3.2	37.7	57.9	2169.0	0.03
2011	9.2	32.1	18.2	3.3	37.5	68.2	2331.7	0.03
2012	7.9	32.9	18.9	3.7	36.6	119.9	2381.5	0.05
2013	8.3	32.0	18.7	3.3	37.8	265.8	2223.9	0.12
2014	8.5	32.2	18.8	3.3	38.9	110.0	2044.4	0.05
2015	8.2	32.3	17.5	3.4	37.7	165.2	1989.1	0.08
2016	8.3	32.2	18.3	3.3	38.1	180.3	1882.4	0.10
المعدل	9.0	32.2	18.2	3.3	40.2	109.2	2188.6	0.05

المصدر: بالاعتماد 1– على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2– معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة 3– معامل الجفافD

ملحق (2) العناصر المؤثرة على الجفاف في محطة الناصرية للمدة (1980 – 2016)

السنوات	السطوع الشمسي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	سرعة الرياح	الرطوبة النسبية	الامطار	التبخر - نتح	الجفاف D
1980	8.3	32.0	17.4	5.1	39	105.4	2551	0.04
1981	8.2	32.0	17.5	5.1	39	122.2	2325	0.05
1982	8.2	31.7	17.2	5.1	40	122.1	2284	0.05
1983	8.0	30.9	16.3	5.2	41	82.7	2640	0.03
1984	7.9	32.1	17.6	5.2	39	162.7	2783	0.06
1985	8.6	32.2	17.6	5.0	38	83.1	2803	0.03
1986	8.9	32.5	18.1	4.6	41	242.2	2641	0.09
1987	8.5	32.7	18.2	5.5	38	81.4	2912	0.03
1988	8.8	31.8	17.8	4.8	45	109.9	2523	0.04
1989	8.7	31.6	17.5	5.6	43	121.9	2852	0.04
1990	9.1	31.5	18.7	5.6	38	73.2	3064	0.02
1991	8.1	32.2	17.7	5.6	42	235.7	2856	0.08
1992	8.0	30.6	16.7	5.2	46	116.3	2565	0.05
1993	8.2	31.6	17.8	4.6	46	117.6	2527	0.05
1994	7.9	33.2	18.8	4.2	43	143.2	2459	0.06
1995	8.7	32.2	18.0	4.2	42	137.2	2580	0.05
1996	8.9	32.8	18.9	4.3	44	180.8	2566	0.07
1997	8.0	32.4	18.1	3.6	46	186.1	2279	0.08
1998	9.1	33.3	18.8	3.6	45	181.4	2370	0.08
1999	8.5	34.2	19.3	3.7	44	169.9	2533	0.07
2000	7.7	33.5	18.6	3.7	43	108.0	2386	0.05
2001	8.7	34.3	18.7	4.3	43	74.7	2326	0.03
2002	8.0	33.6	18.4	3.6	41	151.0	2362	0.06
2003	8.1	33.8	18.5	3.4	42	111.2	2185	0.05
2004	8.3	35.0	17.8	3.0	42	98.6	2101	0.05
2005	8.1	33.3	18.5	3.1	41	106.3	2226	0.05
2006	8.2	33.2	19.1	3.3	42	245.8	2302	0.11
2007	8.2	33.4	18.9	3.1	39	128.1	2229	0.06
2008	8.2	33.6	19.2	3.1	38	65.5	2271	0.03
2009	8.2	33.3	19.2	3.2	36	56.9	2296	0.02
2010	8.0	35.9	20.3	3.2	34	57.6	2381	0.02
2011	7.6	34.8	18.7	3.1	34	95.9	2308	0.04
2012	7.3	31.1	19	3.2	34	124.9	2338	0.05
2013	7.8	32.8	19	3.3	36	194.2	2305	0.08
2014	7.5	33.7	19	3.2	35	138.3	2317	0.06
2015	7.5	33.3	19	3.2	35	152.5	2320	0.07
2016	7.6	33.3	19	3.2	35	161.7	2314	0.07
المعدل	8.2	32.8	18.3	4.1	40.2	131.0	2461.6	0.05

المصدر: بالاعتماد 1– على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2– معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة 3– معامل الجفافD

ملحق (3) العناصر المؤثرة على الجفاف في محطة النجف للمدة (1980 – 2016)

السنوات	السطوع الشمسي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	سرعة الرياح	الرطوبة النسبية	الامطار	التبخر - نتح	الجفاف D
1980	8.9	31.4	17.1	2.3	44	116.4	2105	0.06
1981	8.6	31.0	16.4	2.3	48	56.0	1896	0.03
1982	8.3	29.1	16.5	2.7	42	169.7	1989	0.09
1983	8.8	30.0	17.0	2.4	44	119.9	2002	0.06
1984	8.9	30.2	17.0	2.2	43	109.5	1896	0.06
1985	9.3	30.8	17.7	1.8	45	58.8	1788	0.03
1986	9.1	31.0	17.8	2.1	44	117.7	1887	0.06
1987	8.8	31.2	17.5	2.3	45	159.3	1949	0.08
1988	9.0	30.1	17.6	2.1	42	153.0	1865	0.08
1989	9.2	31.0	17.5	2.6	38	112.3	2132	0.05
1990	9.3	31.2	17.6	3.1	44	30.3	2362	0.01
1991	8.5	30.7	16.0	2.6	47	65.1	2039	0.03
1992	8.1	29.3	17.5	2.6	45	111.9	1905	0.06
1993	8.6	30.4	18.3	2.2	42	170.0	1895	0.09
1994	8.4	31.2	17.7	2.1	44	147.6	1920	0.08
1995	9.0	31.1	18.4	1.6	42	64.1	1780	0.04
1996	8.1	31.9	17.0	1.4	42	91.3	1671	0.05
1997	8.5	30.6	18.6	1.4	43	142.9	1677	0.09
1998	9.2	32.3	18.4	1.3	42	83.8	1738	0.05
1999	9.3	32.3	17.8	1.2	43	48.8	1695	0.03
2000	8.7	31.6	18.4	1.1	39	54.6	1575	0.03
2001	9.1	32.2	18.1	1.3	42	75.0	1677	0.04
2002	8.8	31.7	18.1	1.6	42	64.2	1777	0.04
2003	8.5	31.6	19.2	1.6	38	118.8	1788	0.07
2004	8.9	32.7	17.7	1.8	39	51.4	1924	0.03
2005	9.0	32.7	18.2	1.4	45	71.4	1735	0.04
2006	8.8	32.7	18.4	1.8	43	190.7	1931	0.10
2007	8.8	33.1	18.1	1.8	43	35.9	1895	0.02
2008	8.0	32.9	18.5	1.9	45	72.4	1850	0.04
2009	7.7	32.7	19.8	1.7	38	64.301	1731	0.04
2010	8.0	34.3	16.8	1.7	41	50.3	1867	0.03
2011	8.0	28.7	19.0	1.8	39	71.3	1816	0.04
2012	7.9	32.5	19.1	1.8	41	48.8	1805	0.03
2013	7.9	32.2	18.7	1.9	40	56.2	1829	0.03
2014	7.9	31.6	18.9	1.8	40	58.4	1816	0.03
2015	7.9	32.1	18.9	1.8	40	54.1	1817	0.03
2016	7.9	32.0	17.9	1.9	42	56.1	1821	0.03
المعدل	8.6	31.5	17.9	1.9	42.3	89.8	1860	0.05

المصدر: بالاعتماد 1– على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2– معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة 3– معامل الجفافD

ملحق (4) العنصر المؤثرة على الجفاف في محطة الديوانية للمدة (1980 – 2016)

السنوات	السطوع الشمسي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	سرعة الرياح	الرطوبة النسبية	الامطار	التبخر - نتح	الجفاف D
1980	8.1	31.82	17.23	4.3	44	89.7	2475	0.04
1981	8.2	32.32	17.03	3.9	41	66.1	2343	0.03
1982	7.7	30.85	17.32	4.2	48	118.8	2322	0.05
1983	8.0	30.94	16.34	5.2	46	58.5	2527	0.02
1984	7.9	32.11	17.60	5.2	40	92.6	2750	0.03
1985	8.6	32.18	17.58	5.0	42	84.1	2716	0.03
1986	8.9	32.47	18.07	4.6	42	132.5	2602	0.05
1987	8.5	32.74	18.15	5.5	47	125.5	2714	0.05
1988	8.8	31.78	17.79	4.8	46	123.2	2511	0.05
1989	8.7	31.64	17.51	5.6	43	117.3	2867	0.04
1990	9.1	31.48	18.68	5.6	41	37.8	2697	0.01
1991	8.1	32.18	17.72	5.6	45	125.0	2769	0.05
1992	8.0	30.62	16.65	5.2	44	111.7	2578	0.04
1993	8.2	31.61	17.80	4.6	48	192.2	2453	0.08
1994	7.9	33.23	18.83	4.2	46	147.5	2391	0.06
1995	8.7	32.19	17.96	4.2	46	103.3	2487	0.04
1996	8.9	32.81	18.90	4.3	47	117.2	2505	0.05
1997	8.1	32.38	18.06	3.6	50	112.6	2207	0.05
1998	9.1	33.31	18.81	3.6	50	108.4	2299	0.05
1999	8.5	34.18	19.28	3.7	49	98.7	2424	0.04
2000	7.7	33.51	18.56	3.7	48	223.4	2296	0.10
2001	8.7	34.25	18.68	3.5	49	93.4	2324	0.04
2002	8.0	33.60	18.36	3.6	47	186.1	2295	0.08
2003	8.2	33.53	18.08	3.7	43	120.7	2388	0.05
2004	8.0	33.50	17.82	3.0	43	56.6	2099	0.03
2005	8.0	33.33	18.46	3.1	41	100.6	2227	0.05
2006	7.9	33.18	19.12	3.3	43	106.9	2285	0.05
2007	7.9	33.40	18.93	3.1	40	43.6	2223	0.02
2008	8.1	33.58	19.23	3.1	38	45.1	2272	0.02
2009	7.9	33.29	19.23	3.2	40	46.2	2247	0.02
2010	7.9	35.85	20.35	3.2	34	49.1	2379	0.02
2011	7.6	34.80	18.71	3.1	34	81.4	2300	0.04
2012	8.3	31.07	19.33	3.2	34	98.8	2328	0.04
2013	8.4	33.25	19.41	3.2	34	76.2	2305	0.03
2014	8.1	33.84	19.34		34	85.5	2311	0.04
2015	8.3	33.5	19.4	3.2	34	86.8	2315	0.04
2016	8.2	33.5	19.4	3.2	34	82.8	2310	0.04
المعدل	8.2	33.6	18.37	4.0	43	101.2	2420	0.04

المصدر: بالاعتماد 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة 3- معامل الجفافD

ملحق(5) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للامطار الفعالة (ملم) وفق طريقة سلخوزبروم لمحطة السماوة

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	1.3	54.6	1.9	2.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.400	7.9	3.3	73.4
1981	12.7	3.8	34.9	1.0	9 .15	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.6	2.1	56.1
1982	21.2	4.5	2.8	6.5	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	5.7	2.5	56.9
1983	3.4	1.5	2.0	2.0	23.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	5.3	39.1
1984	8.5	0.3	9.4	3.5	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	25.3	3.9	54.6
1985	15.8	0.3	0.7	0.9	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.7	31.7
1986	9.4	22.6	16.8	3.0	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.1	0.4	99.1
1987	0.0	3.3	19.5	0.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9	11.7	14.4	66.3
1988	9.7	4.7	9.3	17.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	11.3	11.1	67.3
1989	0.49	14.175	20.48	1.19	1.615	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	2.59	1.2	45.8
1990	8.75	8.925	0.72	0.085	0.34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	6.2	25.3
1991	30.73	7.0	8.1	5.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	7.3	10.7	74.5
1992	7.28	5.325	27.52	4.165	0.6	0.0	0	0	0.0	2.3	34.3	15.5	97.0
1993	31.71	14.175	3.52	32.98	10.1	0.0	0	0	0.0	4.9	10.9	1.4	109.6
1994	28.14	0.2	5.04	1.53	3.2	0.0	0	0	0.0	7.9	22.0	21.7	89.7
1995	31.4	15.5	1.8	35.9	3.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	16.2	103.9
1996	19.3	28.4	30.2	4.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	2.6	3.5	87.9
1997	15.5	11.0	16.3	3.8	1.8	0.0	0	0	0.0	31.8	36.5	16.9	133.6
1998	23.8	4.7	89.0	8.2	3.8	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	129.5
1999	65.4	76.1	1.3	1.5	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	12.6	8.4	165.3
2000	27.7	8.4	0.6	0.7	0.7	0.0	0	0	0.0	11.7	17.9	15.1	82.8
2001	6.3	5.1	16.3	7.7	5.6	0.0	0	0	0.0	0.0	2.2	14.9	58.1
2002	16.1	1.4	15.0	23.1	1.8	0.0	0	0	0.0	0.5	1.6	6.2	65.7
2003	11.7	3.7	8.5	8.9	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	5.1	8.5	51.9
2004	8.0	2.5	10.6	11.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.1	6.9	45.1
2005	8.3	1.9	9.1	12.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.257	7.6	0.3	42.7
2006	12.5	20.2	8.3	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	13.7	59.8	119.2
2007	5.5	0.8	15.6	13.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	48.1
2008	16.9	1.8	0.4	0.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3	1.6	0.0	42.2
2009	8.2	4.875	6.96	4.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	1.19	12.39	49.7
2010	0.42	4.65	2.72	15.7	9.01	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.42	4.97	44.9
2011	6.02	17.775	3.84	17.4	0.34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32	0.8	4.1	50.5
2012	5.3	4.0	2.5	10.6	0.595	0.0	0.0	0.0	0.0	11.04	28.7	23.59	86.3
2013	15.1	0.5	1.0	12.4	49.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.16	115.4	0.77	194.9
2014	28	2.4	14.16	22.015	0	0	0	0	0	4.56	10.08	2.17	83.4
2015	11.3	1.7	4.7	12.8	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	36.0	6.2	91.1
2016	12.7	1.1	5.3	13.4	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	37.7	2.1	92.8
المجموع	544.5	363.9	426.9	323.1	211.0	0.0	0.0	0.0	0.0	148.5	511.9	326.7	2856.0

المصدر: بالاعتماد 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2-Ussr Selkhozprom export . General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq . Ministry of Irrigation . volume III . Book 1.Moscow.Baghdad . 1982 . p.33-44

ملحق (6) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للامطار الفعالة (ملم) وفق طريقة سلخوزبروم لمحطة الناصرية

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	12.3	2.9	16.2	7.8	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	8.0	80.9
1981	12.4	2.2	13.9	7.1	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	12.0	91.6
1982	16.6	4.1	16.6	7.6	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	10.6	91.9
1983	8.1	2.5	18.2	8.9	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.5	66.7
1984	12.5	0.2	7.0	4.8	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	61.3	24.1	116.9
1985	29.3	8. 12	3.5	9.1	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	6.3	62.5
1986	27.4	16.9	33.3	3.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.1	25.5	176.3
1987	0.0	3.3	24.0	4.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	2.0	11.1	62.7
1988	16.8	8.6	8.4	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.1	13.7	85.2
1989	0.4	24.5	26.0	13.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	12.9	12.2	90.7
1990	10.4	20.3	12.7	3.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.5	0.9	53.4
1991	46.8	27.8	2.9	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.1	2.1	15.5	158.2
1992	8.1	8.9	23.0	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	22.0	84.9
1993	21.3	19.9	1.3	27.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	4.6	3.6	90.4
1994	18.4	14.1	2.0	9.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	26.7	18.7	93.2
1995	21.1	17.1	9.3	14.7	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	14.9	96.8
1996	50.8	23.1	41.8	5.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	4.3	134.5
1997	19.3	13.6	17.6	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	33.8	26.0	130.7
1998	24.4	4.3	72.2	18.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	0.1	132.5
1999	14.8	52.4	19.0	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	19.3	125.1
2000	15.1	3.1	1.2	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	5.3	46.9	76.7
2001	3.5	2.3	7.3	8.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.1	29.7	53.2
2002	7.3	5.6	9.1	89.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	6.1	3.8	123.3
2003	6.0	2.7	4.7	28.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.2	18.8	65.0
2004	20.0	0.2	0.6	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6	11.6	73.0
2005	31.6	0.7	27.0	3.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	15.3	78.4
2006	19.3	44.6	4.9	21.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	12.4	56.7	182.4
2007	6.4	0.1	60.6	4.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	15.3	95.0
2008	13.6	8.1	0.3	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	0.5	0.0	49.6
2009	0.2	5.3	14.9	3.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	15.6	42.6
2010	1.8	2.0	0.4	24.8	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	5.1	47.1
2011	5.3	14.9	11.0	18.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	9.1	0.0	73.5
2012	4.3	16.2	1.0	5.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	41.0	13.5	90.1
2013	6.2	0.2	0.2	13.8	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	88.5	1.2	142.0
2014	3.7	7.8	3.3	10.6	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	32.3	3.4	76.7
2015	3.3	6.0	1.2	8.5	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	37.7	4.2	76.8
2016	3.1	3.5	1.3	9.3	16.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	37.0	2.1	74.1
المجموع	521.9	390	517.9	498.8	232.9	0	0	0	0	156.9	643.9	493.5	3444.6

المصدر: بالاعتماد 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2-Ussr Selkhozprom export . General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq . Ministry of Irrigation . volume III . Book 1.Moscow.Baghdad . 1982 . p.33-44

ملحق (7) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للامطار الفعالة (ملم) وفق طريقة سلخوزبروم لمحطة النجف

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	2.9	55.8	3.0	2.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	15.0	6.3	86.1
1981	10.2	5.6	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	6.0	41.9
1982	34.1	10.8	7.6	29.8	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	5.8	5.5	131.4
1983	0.7	1.6	3.4	26.4	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	31.8	93.8
1984	6.5	0.5	10.1	0.4	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	38.8	9.6	80.5
1985	13.7	1.3	10.6	0.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	13.9	43.0
1986	4.2	34.1	12.3	7.8	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.1	88.7
1987	0.0	5.9	37.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	11.6	54.0	117.7
1988	24.2	10.1	24.6	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	117.6
1989	2.2	48.4	25.3	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.4	85.6
1990	6.2	13.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	22.4
1991	3.6	9.0	8.1	10.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	2.8	8.5	50.1
1992	2.5	4.7	15.6	11.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3	18.1	82.8
1993	24.3	17.6	0.4	76.3	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	7.4	1.5	134.9
1994	18.9	2.6	6.5	3.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1	43.5	16.2	106.9
1995	1.8	12.8	7.0	20.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	3.9	50.2
1996	28.0	10.7	20.1	4.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.2	68.3
1997	9.0	0.5	8.7	3.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4	37.7	18.8	105.2
1998	22.8	13.8	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.9
1999	13.4	5.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	8.5	34.9
2000	7.0	1.2	0.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	18.1	7.0	39.1
2001	8.5	7.4	3.2	21.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	13.5	57.5
2002	3.5	3.4	7.4	19.8	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.7	8.7	50.2
2003	19.3	0.0	0.3	21.3	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7	14.3	90.0
2004	17.4	0.9	0.8	3.7	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	1.2	37.9
2005	19.4	7.3	10.2	10.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	1.4	53.6
2006	17.9	32.5	0.0	31.1	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	19.0	30.9	143.1
2007	8.7	1.8	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	26.5
2008	13.7	0.8	0.4	0.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.4	13.9	54.0
2009	0.0	4.4	15.6	14.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	3.6	6.7	50.5
2010	1.9	11.1	4.7	11.4	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	39.8
2011	15.3	14.9	3.8	18.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.8	54.9
2012	0.1	2.9	2.2	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	11.0	15.3	35.2
2013	5.7	9.6	3.6	9.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.6	6.5	42.8
2014	7.0	9.1	3.2	9.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	4.8	7.5	44.0
2015	4.3	7.2	3.0	6.5	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	6.4	9.7	40.4
2016	5.7	8.6	3.2	8.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	5.0	7.9	42.3
المجموع	384.6	388.4	312.5	429.9	144.1	0	0	0	0	119.5	344.8	383.7	2506.7

المصدر: بالاعتماد 1− على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2−Ussr Selkhozprom export . General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq Ministry of Irrigation . volume III . Book 1.Moscow.Baghdad . 1982 . p.33−44

ملحق (8) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للامطار الفعالة (ملم) وفق طريقة سلخوزبروم لمحطة الديوانية

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	1.9	43.7	5.2	4.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	2.3	67.2
1981	10.7	13.8	17.6	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	2.2	49.6
1982	27.2	9.8	8.6	17.4	26.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.2	92.6
1983	5.0	1.4	1.4	5.5	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	12.9	45.3
1984	3.3	1.4	10.9	9.8	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	8.1	69.6
1985	13.2	6.8	4.8	15.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	14.6	63.0
1986	8.2	31.3	8.7	6.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	13.5	15.9	99.1
1987	13.2	21.7	2.0	2.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	9.8	17.2	93.5
1988	18.1	12.1	22.6	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	18.1	93.8
1989	3.2	27.6	36.4	0.6	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	1.3	91.2
1990	10.0	11.6	0.2	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4
1991	28.5	13.1	13.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	14.0	77.2
1992	1.1	6.0	13.3	4.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.7	10.3	81.1
1993	37.9	10.4	1.5	67.6	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	17.9	4.8	148.8
1994	18.3	1.4	3.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	55.3	20.0	104.7
1995	3.1	13.1	17.6	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	6.7	82.8
1996	22.5	21.1	28.9	8.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	2.3	88.8
1997	16.5	0.0	12.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	22.1	18.0	82.1
1998	28.9	14.0	35.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	81.3
1999	20.9	10.5	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.6	20.9	71.7
2000	55.5	13.7	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	23.5	49.5	159.6
2001	19.3	12.0	7.1	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	70.9
2002	10.1	15.4	6.2	92.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2	2.8	7.7	150.4
2003	6.0	8.3	1.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.8	29.5	85.3
2004	20.4	1.2	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.2	3.4	42.2
2005	26.5	8.4	9.7	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	73.2
2006	20.9	20.6	6.5	7.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	11.9	5.9	79.3
2007	8.7	6.9	0.5	3.8	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	32.0
2008	16.0	0.7	0.2	2.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	6.0	0.5	33.0
2009	0.0	2.0	6.2	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.0	12.3	35.3
2010	2.3	3.6	4.1	15.6	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	39.1
2011	19.0	13.2	1.4	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	3.6	62.1
2012	3.4	4.2	0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	39.9	18.2	70.0
2013	8.2	7.0	2.0	12.6	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	13.3	9.4	56.9
2014	10.2	8.1	1.3	11.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	17.7	10.4	63.0
2015	7.2	6.4	1.3	8.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	23.6	12.7	63.3
2016	8.5	7.2	1.5	10.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	18.2	10.8	61.1
المجموع	533.9	409.7	305	457.5	109.7	0	0	0	0	122.2	457.5	393.5	2788.5

المصدر: بالاعتماد 1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2-Ussr Selkhozprom export . General Scheme of Water Resources and Land Development in IraqMinistry of Irrigation . volume III . Book 1.Moscow.Baghdad . 1982 . p.33-44

ملحق (9) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للتبخر – نتح الكامن (ملم) وفق طريقة بنمان مونتث لمحطة السماوة

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	65	74	142	199	257	309	311	287	215	170	95	71	2206
1981	61	74	115	199	256	270	327	288	233	152	104	57	2137
1982	52	70	125	152	199	266	270	281	209	140	88	65	1916
1983	51	91	129	18	233	261	281	269	176	153	94	55	1964
1984	69	90	137	204	262	330	321	305	216	170	88	64	2257
1985	69	102	143	219	253	298	330	252	231	183	92	59	2231
1986	70	82	133	190	283	145	327	303	204	179	88	73	2078
1987	66	87	130	192	237	283	274	286	250	178	108	85	2176
1988	55	77	142	187	252	288	331	289	262	213	125	67	2287
1989	67	78	142	185	251	292	319	276	234	182	94	71	2191
1990	57	72	127	187	241	269	302	275	226	149	97	68	2070
1991	52	67	111	160	215	253	270	248	219	129	89	71	1884
1992	56	73	139	163	240	243	311	288	199	149	105	69	2035
1993	54	90	117	162	208	236	279	195	217	111	70	41	1778
1994	50	64	112	155	204	254	300	307	139	149	88	53	1875
1995	55	71	123	186	274	294	351	288	195	171	99	56	2165
1996	59	65	115	193	268	315	297	284	211	178	82	61	2129
1997	60	84	141	171	230	266	339	341	260	139	84	57	2153
1998	58	79	113	168	228	283	276	249	206	148	75	57	1940
1999	47	58	103	195	221	242	381	331	222	146	95	64	2105
2000	69	92	178	220	282	373	338	278	305	193	81	66	2575
2001	54	97	161	220	354	419	400	348	286	213	161	72	2787
2002	66	100	167	204	303	364	354	389	257	165	109	62	2539
2003	57	87	152	193	279	344	322	328	253	171	102	61	2349
2004	55	85	144	188	282	335	313	312	233	164	87	61	2259
2005	55	81	143	180	265	324	294	305	252	194	103	59	2256
2006	53	79	145	195	293	331	330	280	233	226	131	68	2365
2007	67	91	174	244	318	369	350	330	243	170	116	91	2573
2008	74	112	152	195	251	354	322	261	204	164	80	84	2398
2009	81	96	160	192	262	309	343	279	224	185	86	65	2282
2010	73	88	144	184	251	283	312	257	215	170	102	92	2169
2011	75	82	144	214	282	313	338	268	250	195	95	77	2332
2012	72	109	179	202	280	318	334	321	249	167	89	62	2381
2013	66	97	151	191	240	321	318	276	232	173	87	72	2224
2014	51	84	141	179	243	276	291	253	217	155	87	67	2044
2015	58	88	141	170	224	272	281	256	208	150	82	61	1989
2016	54	82	131	163	212	257	265	238	198	143	78	61	1882
المجموع	2253	3098	5146	6819	9433	10959	11702	10621	8383	6187	3536	2445	80981

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق (10) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للتبخر –نتح الكامن (ملم) وفق طريقة بنمان مونتث لمحطة الناصرية

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	66	67	144	228	299	388	367	351	259	208	103	71	2551
1981	71	99	144	198	277	321	326	326	228	162	114	58	2325
1982	50	63	108	172	235	326	373	377	236	172	95	76	2284
1983	66	97	133	185	270	372	417	381	288	217	139	75	2640
1984	78	114	155	225	287	428	407	403	309	218	85	75	2783
1985	70	105	148	232	296	446	482	318	300	235	108	63	2803
1986	74	84	165	188	304	398	430	392	207	232	99	68	2641
1987	83	120	153	244	339	417	420	386	324	205	142	79	2912
1988	66	89	158	195	311	333	382	323	270	195	126	75	2523
1989	74	76	136	199	314	400	471	432	305	253	120	72	2852
1990	60	83	177	233	342	435	468	454	371	215	133	93	3064
1991	54	84	155	287	360	367	452	380	336	158	137	86	2856
1992	67	83	115	210	269	359	466	364	264	201	101	66	2565
1993	53	80	148	164	266	378	452	339	300	168	114	65	2527
1994	72	103	169	226	320	384	347	319	184	164	105	67	2459
1995	55	78	144	205	292	363	455	401	231	174	130	52	2580
1996	57	76	126	206	283	370	384	360	325	202	100	77	2566
1997	72	86	120	174	238	279	420	370	217	163	80	60	2279
1998	53	74	120	192	261	337	347	331	296	174	107	77	2370
1999	66	68	125	201	300	366	406	387	286	177	95	56	2533
2000	61	87	165	198	298	371	347	315	252	170	72	52	2386
2001	62	88	159	203	277	342	330	288	242	187	93	55	2326
2002	63	92	161	170	253	314	328	361	281	175	112	52	2362
2003	64	85	124	174	259	301	291	321	238	163	106	59	2185
2004	57	75	142	201	226	290	300	304	195	145	108	58	2101
2005	64	72	131	186	225	368	330	292	250	157	86	65	2226
2006	56	71	150	178	253	334	370	321	243	183	96	47	2302
2007	54	81	133	173	238	316	306	299	272	170	111	74	2229
2008	50	95	138	207	249	341	317	297	233	174	93	77	2271
2009	68	93	149	179	245	307	338	316	239	197	94	70	2296
2010	87	100	173	191	256	327	330	288	237	199	106	87	2381
2011	86	85	155	180	257	306	331	293	230	204	103	78	2308
2012	72	89	143	203	262	322	347	321	248	164	92	75	2338
2013	71	99	173	194	236	298	337	318	238	178	92	71	2305
2014	76	91	157	192	252	309	338	311	239	182	96	75	2317
2015	73	93	158	196	250	310	341	317	242	175	93	74	2320
2016	73	94	163	194	246	305	339	315	239	178	94	73	2314
المجموع	2444	3219	5417	7383	10145	12928	13892	12671	9654	6894	3880	2553	91080

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق (11) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للتبخر – نتح الكامن (ملم) وفق طريقة بنمان مونتث لمحطة النجف

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	55	65	128	189	247	335	314	287	201	149	81	57	2105
1981	57	76	119	168	208	255	317	252	188	125	80	51	1896
1982	42	55	109	145	216	310	314	338	201	140	71	46	1989
1983	49	68	104	150	210	277	322	309	215	161	89	48	2002
1984	51	79	117	176	217	302	279	256	176	130	65	47	1896
1985	50	73	103	172	205	269	278	233	172	120	71	41	1788
1986	49	68	109	146	218	255	276	252	232	151	77	54	1887
1987	52	92	111	185	229	281	285	262	193	127	76	55	1949
1988	43	67	113	137	232	237	313	240	194	151	86	51	1865
1989	51	62	117	174	236	328	360	288	205	162	90	59	2132
1990	55	73	152	185	275	347	366	325	255	159	103	66	2362
1991	50	72	123	170	244	313	323	261	209	120	96	58	2039
1992	49	69	95	161	213	261	335	266	189	148	74	46	1905
1993	47	63	121	136	197	279	322	262	197	140	83	48	1895
1994	43	75	121	180	226	298	307	268	174	123	66	36	1920
1995	38	60	111	161	220	257	291	253	173	119	64	31	1780
1996	41	52	96	140	189	232	276	216	196	129	58	45	1671
1997	46	60	100	136	191	223	294	262	159	110	60	37	1677
1998	39	56	89	159	213	261	268	229	185	125	60	55	1738
1999	41	56	118	156	196	218	267	246	167	119	69	42	1695
2000	40	56	102	154	184	248	229	206	166	99	51	38	1575
2001	36	56	102	140	211	271	242	205	168	130	73	42	1677
2002	41	67	124	147	203	264	233	259	200	129	74	37	1777
2003	40	59	117	147	200	247	298	264	189	124	68	35	1788
2004	39	61	148	179	226	302	289	235	198	120	77	49	1924
2005	51	62	110	115	216	267	293	244	132	129	64	52	1735
2006	44	64	125	153	213	308	319	264	195	141	75	31	1931
2007	42	67	117	150	217	275	278	254	227	139	77	51	1895
2008	42	69	129	172	205	295	270	225	177	131	71	63	1850
2009	53	71	122	142	188	228	270	219	190	131	67	50	1731
2010	66	81	126	140	204	249	289	229	212	137	82	52	1867
2011	54	74	126	151	199	257	276	224	193	133	73	55	1816
2012	58	75	125	144	197	245	278	224	198	134	74	52	1805
2013	59	77	125	145	200	250	281	226	201	135	76	53	1829
2014	57	75	125	147	199	251	279	225	197	134	75	53	1816
2015	58	76	125	146	199	249	279	225	199	134	75	53	1817
2016	58	76	125	146	199	250	280	225	199	134	75	53	1821
المجموع	1786	2507	4329	5744	7842	9994	10790	9258	7122	4922	2746	1792	68845

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق(12) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للتبخر – نتح الكامن (ملم) وفق طريقة بنمان مونتث لمحطة الديوانية

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	63	67	140	228	285	374	358	336	251	198	105	68	2475
1981	72	96	138	199	282	317	331	327	231	263	120	67	2343
1982	51	61	113	170	240	328	383	371	250	181	99	77	2322
1983	71	96	129	182	269	334	400	375	272	204	130	64	2527
1984	67	112	157	223	282	419	402	394	305	218	95	80	2750
1985	75	102	146	228	299	423	458	314	289	226	103	53	2716
1986	70	81	146	191	304	393	421	386	207	226	103	75	2602
1987	76	107	136	223	323	393	399	365	312	186	123	72	2714
1988	57	89	148	189	310	337	382	322	272	202	125	76	2511
1989	71	76	137	216	343	415	456	419	291	254	114	74	2867
1990	68	91	140	209	326	382	412	369	292	214	121	74	2697
1991	55	81	144	274	343	365	445	359	324	157	133	89	2769
1992	70	90	124	215	279	365	451	357	263	199	97	69	2578
1993	55	84	142	170	254	358	431	329	292	164	112	62	2453
1994	69	69	164	226	320	374	334	307	182	162	95	63	2391
1995	54	77	142	201	285	353	429	379	225	169	122	50	2487
1996	59	81	131	208	288	354	372	347	307	193	93	71	2505
1997	70	82	123	173	234	374	400	350	213	161	69	58	2207
1998	48	69	120	202	259	328	341	321	279	167	100	65	2299
1999	65	67	128	191	295	351	382	365	365	168	91	55	2424
2000	56	81	151	196	292	357	343	309	241	154	68	49	2296
2001	29	83	155	202	258	332	324	338	253	169	89	55	2324
2002	59	86	158	167	249	308	321	347	270	173	109	48	2295
2003	59	82	158	204	253	355	335	356	241	178	118	50	2388
2004	56	78	144	206	228	299	286	292	191	139	110	61	2099
2005	68	75	139	194	223	370	320	292	243	152	84	68	2227
2006	86	78	156	180	247	327	355	319	238	179	97	49	2285
2007	55	80	142	178	237	315	294	298	266	172	108	79	2223
2008	51	98	143	216	245	341	304	293	232	175	93	79	2272
2009	70	95	155	181	248	305	322	306	232	185	86	64	2247
2010	86	100	177	191	256	322	330	287	236	198	104	86	2379
2011	85	85	154	179	256	307	331	292	230	202	103	77	2300
2012	70	88	143	202	261	322	346	321	247	163	91	74	2328
2013	72	87	142	199	260	315	349	310	241	168	89	74	2305
2014	76	87	146	194	259	314	342	308	239	178	94	75	2311
2015	73	87	144	198	260	317	346	313	242	170	91	74	2315
2016	74	87	144	197	259	315	345	310	241	172	91	74	2310
المجموع	2411	3135	5299	7402	10111	12858	13580	12383	9505	6839	3775	2498	89542

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق(13) الموازنة المائية المناخية (ملم) وفق معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة لمحطة السماوة

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	63-	19-	140-	197-	256-	309-	311-	287-	215-	170-	87-	68-	2122-
1981	49-	70-	80-	198-	9 .15	270-	327-	288-	233-	151-	103-	55-	1825-
1982	30-	66-	122-	145-	186-	266-	270-	281-	209-	140-	82-	62-	1859-
1983	47-	90-	127-	16-	210-	261-	281-	269-	176-	153-	93-	50-	1772-
1984	60-	89-	128-	200-	259-	330-	321-	305-	216-	170-	62-	60-	2202-
1985	53-	102-	142-	218-	439-	298-	330-	252-	231-	183-	91-	57-	2396-
1986	61-	59-	116-	187-	540-	145-	327-	303-	204-	179-	52-	73-	2247-
1987	66-	83-	110-	192-	232-	283-	274-	286-	250-	166-	96-	70-	2109-
1988	45-	73-	133-	169-	252-	288-	331-	289-	262-	354-	180-	56-	2431-
1989	66-	63-	121-	184-	249-	292-	319-	276-	234-	369-	91-	70-	2336-
1990	48-	63-	126-	187-	240-	269-	302-	275-	226-	149-	97-	114-	2095-
1991	22-	116-	213-	313-	426-	253-	270-	248-	219-	125-	81-	60-	2345-
1992	49-	68-	111-	159-	239-	243-	311-	288-	199-	321-	71-	54-	2112-
1993	23-	75-	114-	129-	197-	236-	279-	195-	217-	106-	59-	39-	1669-
1994	22-	64-	107-	154-	448-	254-	300-	307-	139-	141-	66-	31-	2033-
1995	23-	56-	122-	151-	271-	294-	351-	288-	195-	171-	99-	40-	2061-
1996	39-	37-	85-	189-	268-	315-	297-	284-	211-	178-	80-	57-	2041-
1997	45-	123-	125-	167-	510-	266-	339-	341-	260-	107-	47-	40-	2371-
1998	34-	75-	24-	160-	224-	283-	276-	249-	206-	148-	75-	57-	1811-
1999	18	18	102-	194-	221-	242-	381-	331-	222-	146-	82-	56-	1940-
2000	41-	83-	177-	219-	281-	373-	338-	278-	305-	181-	63-	51-	2392-
2001	48-	92-	145-	212-	348-	419-	400-	348-	286-	213-	159-	57-	2729-
2002	50-	98-	152-	181-	543-	364-	354-	389-	257-	165-	107-	55-	2716-
2003	90-	155-	278-	367-	611-	344-	322-	328-	253-	320-	179-	99-	3346-
2004	99-	171-	297-	403-	707-	335-	313-	312-	233-	351-	191-	110-	3522-
2005	111-	187-	337-	449-	793-	324-	294-	305-	252-	416-	95-	59-	3623-
2006	41-	59-	137-	194-	292-	331-	330-	280-	233-	224-	118-	8-	2245-
2007	62-	90-	159-	230-	318-	369-	350-	330-	243-	170-	116-	78-	2514-
2008	57-	110-	152-	195-	249-	354-	322-	261-	204-	145-	79-	84-	2211-
2009	119-	91-	153-	188-	257-	309-	343-	279-	224-	178-	85-	52-	2278-
2010	72-	84-	141-	168-	242-	283-	312-	257-	215-	301-	101-	87-	2264-
2011	69-	64-	140-	196-	281-	313-	338-	268-	250-	194-	157-	129-	2400-
2012	67-	105-	176-	359-	279-	318-	334-	321-	249-	156-	60-	38-	2462-
2013	51-	96-	150-	395-	190-	321-	318-	276-	232-	173-	28	71-	2246-
2014	23-	82-	127-	157-	243-	276-	291-	253-	217-	150-	77-	65-	1961-
2015	91-	159-	262-	428-	426-	272-	281-	256-	208-	277-	107-	101-	2867-
2016	92-	166-	275-	440-	455-	257-	265-	238-	198-	303-	115-	117-	2922-
المجموع	2010-	3265-	5606-	8290-	12182-	10959-	11702-	10621-	8383-	7544-	3475-	2430-	86475-

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق (14) الموازنة المائية المناخية (ملم) وفق معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة لمحطة الناصرية

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	54-	64-	128-	220-	279-	388-	367-	351-	259-	208-	89-	63-	2470-
1981	59-	97-	130-	191-	260-	321-	326-	326-	228-	162-	87-	46-	2232-
1982	33-	59-	91-	164-	219-	326-	373-	377-	236-	172-	74-	65-	2191-
1983	58-	95-	115-	176-	243-	372-	417-	381-	288-	217-	139-	74-	2573-
1984	66-	114-	148-	220-	280-	428-	407-	403-	309-	218-	24-	51-	2667-
1985	41-	8. 12	144-	223-	283-	446-	482-	318-	300-	235-	107-	57-	2636-
1986	47-	67-	132-	185-	299-	398-	430-	392-	207-	232-	34-	43-	2465-
1987	83-	117-	129-	422-	336-	417-	420-	386-	324-	191-	140-	68-	3032-
1988	49-	80-	150-	158-	311-	333-	382-	323-	270-	TR.	126-	61-	2243-
1989	74-	52-	110-	415-	312-	400-	471-	432-	305-	TR.	107-	60-	2738-
1990	50-	63-	164-	229-	614-	435-	468-	454-	371-	215-	220-	92-	3374-
1991	7-	56-	152-	264-	360-	367-	452-	380-	336-	118-	135-	71-	2698-
1992	59-	74-	92-	210-	633-	359-	466-	364-	264-	201-	79-	44-	2845-
1993	32-	60-	147-	137-	261-	378-	452-	339-	300-	160-	109-	61-	2437-
1994	54-	151-	167-	217-	319-	384-	347-	319-	184-	161-	78-	48-	2429-
1995	34-	61-	135-	190-	285-	363-	455-	401-	231-	174-	192-	37-	2558-
1996	6-	53-	84-	201-	282-	370-	384-	360-	325-	202-	92-	73-	2432-
1997	53-	152-	102-	165-	238-	279-	420-	370-	217-	152-	46-	34-	2228-
1998	29-	70-	48-	174-	260-	337-	TR.	331-	296-	174-	184-	77-	1979-
1999	51-	16-	106-	354-	300-	366-	406-	387-	286-	TR.	85-	37-	2393-
2000	46-	84-	164-	197-	297-	371-	347-	315-	252-	167-	67-	5-	2311-
2001	59-	86-	152-	408-	277-	342-	330-	288-	242-	187-	91-	25-	2486-
2002	56-	86-	152-	80-	252-	314-	328-	361-	281-	174-	106-	48-	2239-
2003	101-	149-	249-	368-	493-	301-	291-	321-	238-	304-	167-	77-	3060-
2004	37-	75-	141-	179-	226-	290-	300-	304-	195-	145-	89-	46-	2028-
2005	32-	71-	104-	183-	500-	368-	330-	292-	250-	157-	86-	50-	2423-
2006	37-	26-	145-	157-	251-	334-	370-	321-	243-	161-	84-	10	2120-
2007	48-	81-	72-	168-	515-	316-	306-	299-	272-	170-	171-	59-	2477-
2008	36-	87-	138-	206-	249-	341-	317-	297-	233-	148-	93-	77-	2221-
2009	68-	88-	134-	175-	244-	307-	338-	316-	239-	197-	93-	54-	2252-
2010	85-	98-	173-	166-	243-	327-	330-	288-	237-	199-	106-	82-	2334-
2011	81-	70-	144-	162-	249-	306-	331-	293-	230-	349-	94-	78-	2386-
2012	68-	73-	142-	197-	471-	322-	347-	321-	248-	162-	51-	61-	2463-
2013	65-	99-	173-	343-	205-	298-	337-	318-	238-	177-	4-	70-	2326-
2014	126-	151-	279-	391-	514-	309-	338-	311-	239-	365-	130-	124-	3277-
2015	133-	174-	316-	460-	587-	310-	341-	317-	242-	362-	136-	133-	3511-
2016	149-	200-	367-	533-	616-	305-	339-	315-	239-	419-	157-	149-	3789-
المجموع	2166-	3199-	5519-	8888-	12563-	12928-	13545-	12671-	9654-	7035-	3872-	2290-	94323-

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق (15) الموازنة المائية المناخية (ملم) وفق معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة لمحطة النجف

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع السنوي
1980	52-	9-	125-	187-	246-	335-	314-	287-	201-	149-	66-	51-	2022-
1981	47-	70-	101-	168-	208-	255-	317-	252-	188-	125-	78-	45-	1854-
1982	8-	44-	101-	115-	197-	310-	314-	338-	201-	121-	65-	41-	1856-
1983	48-	66-	101-	124-	184-	277-	322-	309-	215-	161-	85-	16-	1908-
1984	44-	78-	107-	176-	204-	302-	279-	256-	176-	129-	26-	37-	1814-
1985	36-	72-	92-	172-	203-	269-	278-	233-	172-	120-	70-	27-	1744-
1986	45-	34-	97-	138-	212-	255-	276-	252-	232-	151-	53-	54-	1798-
1987	52-	86-	74-	185-	229-	281-	285-	262-	193-	118-	64-	1-	1830-
1988	19-	57-	88-	99-	232-	237-	313-	240-	194-	151-	86-	30-	1746-
1989	49-	14-	92-	174-	233-	328-	360-	288-	205-	162-	84-	59-	2046-
1990	49-	59-	150-	185-	275-	347-	366-	325-	255-	159-	103-	66-	2339-
1991	46-	63-	115-	160-	241-	313-	323-	261-	209-	115-	93-	49-	1989-
1992	47-	64-	79-	149-	212-	261-	335-	266-	189-	148-	45-	28-	1823-
1993	23-	45-	121-	60-	191-	279-	322-	262-	197-	139-	76-	47-	1760-
1994	24-	72-	115-	176-	225-	298-	307-	268-	174-	108-	22-	20-	1810-
1995	36-	47-	104-	141-	220-	257-	291-	253-	173-	119-	60-	27-	1728-
1996	13-	41-	76-	136-	186-	232-	276-	216-	196-	129-	57-	43-	1602-
1997	37-	59-	91-	133-	190-	223-	294-	262-	159-	84-	22-	18-	1573-
1998	16-	42-	63-	159-	213-	261-	268-	229-	185-	125-	60-	55-	1676-
1999	28-	50-	115-	156-	196-	218-	267-	246-	167-	119-	65-	34-	1660-
2000	33-	55-	102-	153-	184-	248-	229-	206-	166-	95-	33-	31-	1534-
2001	28-	49-	99-	118-	210-	271-	242-	205-	168-	130-	71-	28-	1619-
2002	38-	64-	117-	127-	200-	264-	233-	259-	200-	129-	70-	28-	1728-
2003	21-	59-	117-	126-	183-	247-	298-	264-	189-	124-	50-	21-	1698-
2004	22-	60-	147-	175-	220-	302-	289-	235-	198-	120-	69-	48-	1885-
2005	32-	55-	100-	104-	216-	267-	293-	244-	132-	129-	59-	51-	1681-
2006	26-	32-	125-	122-	203-	308-	319-	264-	195-	139-	56-	0	1789-
2007	33-	65-	117-	143-	217-	275-	278-	254-	227-	139-	77-	42-	1868-
2008	28-	68-	129-	172-	203-	295-	270-	225-	177-	108-	71-	49-	1795-
2009	53-	67-	106-	128-	188-	228-	270-	219-	190-	125-	63-	43-	1680-
2010	64-	70-	121-	129-	197-	249-	289-	229-	212-	137-	82-	49-	1827-
2011	38-	59-	122-	133-	198-	257-	276-	224-	193-	133-	73-	54-	1761-
2012	57-	72-	122-	144-	196-	245-	278-	224-	198-	132-	63-	37-	1769-
2013	53-	67-	122-	135-	197-	250-	281-	226-	201-	134-	73-	47-	1786-
2014	50-	66-	122-	137-	197-	251-	279-	225-	197-	133-	70-	46-	1772-
2015	54-	68-	122-	139-	196-	249-	279-	225-	199-	133-	69-	43-	1776-
2016	52-	67-	122-	137-	197-	250-	280-	225-	199-	133-	70-	45-	1778-
المجموع	1401-	2115-	4019-	5315-	7699-	9994-	10790-	9258-	7122-	4805-	2399-	1410-	66324-

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق (16) الموازنة المائية المناخية (ملم) وفق معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة لمحطة الديوانية

السنوات	ك2	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك2	المجموع السنوي
1980	61-	23-	135-	224-	285-	374-	358-	336-	251-	198-	96-	66-	2408-
1981	61-	82-	121-	199-	281-	317-	331-	327-	231-	263-	116-	65-	2394-
1982	24-	51-	104-	153-	214-	328-	383-	371-	250-	181-	97-	74-	2230-
1983	66-	95-	127-	177-	252-	334-	400-	375-	272-	204-	129-	51-	2482-
1984	64-	110-	146-	213-	273-	419-	402-	394-	305-	218-	68-	72-	2683-
1985	62-	95-	141-	212-	297-	423-	458-	314-	289-	226-	96-	38-	2653-
1986	62-	50-	137-	185-	302-	393-	421-	386-	207-	214-	89-	59-	2503-
1987	63-	86-	134-	221-	321-	393-	399-	365-	312-	161-	113-	55-	2621-
1988	39-	77-	126-	167-	310-	337-	382-	322-	272-	202-	124-	58-	2417-
1989	68-	49-	100-	215-	328-	415-	456-	419-	291-	254-	107-	72-	2775-
1990	58-	79-	140-	203-	326-	382-	412-	369-	292-	214-	121-	74-	2669-
1991	26-	68-	130-	273-	343-	365-	445-	359-	324-	151-	133-	75-	2692-
1992	69-	84-	110-	211-	279-	365-	451-	357-	263-	199-	52-	58-	2497-
1993	17-	74-	140-	103-	248-	358-	431-	329-	292-	162-	94-	57-	2304-
1994	50-	68-	160-	223-	320-	374-	334-	307-	182-	159-	39-	43-	2259-
1995	51-	64-	124-	160-	285-	353-	429-	379-	225-	167-	122-	43-	2404-
1996	36-	60-	102-	200-	288-	354-	372-	347-	307-	193-	89-	69-	2417-
1997	53-	82-	111-	171-	234-	374-	400-	350-	213-	150-	47-	40-	2225-
1998	19-	55-	85-	202-	259-	328-	341-	321-	279-	167-	97-	65-	2218-
1999	44-	57-	118-	191-	295-	351-	382-	365-	365-	164-	86-	34-	2452-
2000	1-	67-	151-	193-	292-	357-	343-	309-	241-	140-	45-	0	2137-
2001	9-	71-	148-	180-	258-	332-	324-	338-	253-	169-	89-	45-	2217-
2002	49-	71-	151-	74-	248-	308-	321-	347-	270-	157-	106-	40-	2145-
2003	53-	73-	157-	203-	253-	355-	335-	356-	241-	178-	78-	20-	2303-
2004	35-	77-	144-	194-	228-	299-	286-	292-	191-	137-	108-	57-	2047-
2005	42-	66-	130-	188-	223-	370-	320-	292-	243-	152-	61-	68-	2154-
2006	65-	58-	150-	172-	243-	327-	355-	319-	238-	177-	85-	44-	2233-
2007	46-	73-	141-	174-	235-	315-	294-	298-	266-	172-	108-	68-	2191-
2008	35-	97-	142-	214-	245-	341-	304-	293-	232-	169-	87-	79-	2239-
2009	70-	93-	148-	173-	248-	305-	322-	306-	232-	181-	84-	52-	2214-
2010	84-	97-	173-	175-	249-	322-	330-	287-	236-	198-	104-	80-	2334-
2011	66-	72-	152-	157-	255-	307-	331-	292-	230-	201-	103-	73-	2238-
2012	67-	84-	143-	202-	260-	322-	346-	321-	247-	160-	51-	56-	2258-
2013	64-	80-	140-	186-	256-	315-	349-	310-	241-	167-	75-	65-	2248-
2014	142-	165-	291-	376-	516-	629-	684-	616-	479-	353-	170-	139-	4559-
2015	164-	197-	335-	453-	604-	738-	805-	729-	565-	396-	190-	161-	5336-
2016	197-	235-	399-	535-	718-	876-	958-	862-	669-	477-	237-	196-	6358-
المجموع	2182-	3085-	5586-	7752-	11071-	14155-	14994-	13659-	10496-	7431-	3696-	2411-	96514-

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة

ملحق (17) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار السنوية لمحطة السماوة

السنوات	مجموع الامطار ملم	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنية	وصف
1980	98.2	9643.24	2.39	ضعيفة
1981	73.1	5343.61	1.32	ضعيفة
1982	75.3	5670.09	1.40	ضعيفة
1983	48.9	2391.21	0.59	ضعيفة
1984	74.5	5550.25	1.37	ضعيفة
1985	44.4	1971.36	0.49	ضعيفة
1986	136.0	18496	4.58	ضعيفة
1987	87.4	7638.76	1.89	ضعيفة
1988	96.9	9389.61	2.32	ضعيفة
1989	60.5	3660.25	0.91	ضعيفة
1990	38.9	1513.21	0.37	ضعيفة
1991	113.3	12836.89	3.18	ضعيفة
1992	134.2	18009.64	4.45	ضعيفة
1993	142.9	20420.41	5.05	ضعيفة
1994	127.4	16230.67	4.02	ضعيفة
1995	137.4	18878.76	4.67	ضعيفة
1996	116.5	13572.25	3.36	ضعيفة
1997	185.4	34373.16	8.50	ضعيفة
1998	165.6	27423.36	6.79	ضعيفة
1999	228.3	52120.89	12.90	ضعيفة
2000	115.0	13225	3.27	ضعيفة
2001	76.2	5806.44	1.44	ضعيفة
2002	85.1	7242.01	1.79	ضعيفة
2003	92.1	8482.41	2.10	ضعيفة
2004	84.5	7140.25	1.77	ضعيفة
2005	78.4	6146.56	1.52	ضعيفة
2006	165.9	27522.81	6.81	ضعيفة
2007	62.3	3881.29	0.96	ضعيفة
2008	57.0	3294	0.80	ضعيفة
2009	70.7	4998.49	1.24	ضعيفة
2010	57.9	3352.41	0.83	ضعيفة
2011	68.2	4651.24	1.15	ضعيفة
2012	119.9	14376.01	3.56	ضعيفة
2013	265.8	70649.64	17.49	ضعيفة
2014	110.0	12100	3.00	ضعيفة
2015	165.2	27291.04	6.76	ضعيفة
2016	180.3	32508.09	8.05	ضعيفة
المجموع	4040	537801	133	ضعيفة

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I)

ملحق(18) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار السنوية لمحطة الناصرية

السنوات	مجموع الامطار ملم	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنية	وصف
1980	105.4	11109.16	2.29	ضعيفة
1981	122.2	14932.84	3.08	ضعيفة
1982	122.1	14908.41	3.08	ضعيفة
1983	82.7	6839.29	1.41	ضعيفة
1984	162.7	26471.29	5.46	ضعيفة
1985	83.1	6905.61	1.42	ضعيفة
1986	242.2	58660.84	12.10	ضعيفة
1987	81.4	6625.96	1.37	ضعيفة
1988	109.9	12078.01	2.49	ضعيفة
1989	121.9	14859.61	3.07	ضعيفة
1990	73.2	5358.24	1.10	ضعيفة
1991	235.7	55554.49	11.46	ضعيفة
1992	116.3	13525.69	2.79	ضعيفة
1993	117.6	13829.76	2.85	ضعيفة
1994	143.2	20506.24	4.23	ضعيفة
1995	137.2	18823.84	3.88	ضعيفة
1996	180.8	32688.64	6.74	ضعيفة
1997	186.1	34633.21	7.15	ضعيفة
1998	181.4	32905.96	6.79	ضعيفة
1999	169.9	28866.01	5.96	ضعيفة
2000	108.0	11664	2.41	ضعيفة
2001	74.7	5580.09	1.15	ضعيفة
2002	151.0	22801	4.70	ضعيفة
2003	111.2	12365.44	2.55	ضعيفة
2004	98.6	9721.96	2.01	ضعيفة
2005	106.3	11299.69	2.33	ضعيفة
2006	245.8	60417.64	12.46	ضعيفة
2007	128.1	16409.61	3.39	ضعيفة
2008	65.5	4290.25	0.89	ضعيفة
2009	56.9	3273.61	0.67	ضعيفة
2010	57.6	3317.76	0.68	ضعيفة
2011	95.9	9196.81	1.90	ضعيفة
2012	124.9	15600.01	3.22	ضعيفة
2013	194.2	37713.64	7.78	ضعيفة
2014	138.3	19126.89	3.95	ضعيفة
2015	152.5	23256.25	4.80	ضعيفة
2016	161.7	26146.89	5.39	ضعيفة
المجموع	4847	722265	149	ضعيفة

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I)

ملحق (19) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار السنوية لمحطة النجف

السنوات	مجموع الامطار ملم	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنية	وصف
1980	116.4	13548.96	4.08	ضعيفة
1981	56.0	3136	0.94	ضعيفة
1982	169.7	28798.09	8.67	ضعيفة
1983	119.9	14376.01	4.33	ضعيفة
1984	109.5	11990.25	3.61	ضعيفة
1985	58.8	3457.44	1.04	ضعيفة
1986	117.7	13853.29	4.17	ضعيفة
1987	159.3	25376.49	7.64	ضعيفة
1988	153.0	23409	7.05	ضعيفة
1989	112.3	12611.29	3.80	ضعيفة
1990	30.3	918.09	0.28	ضعيفة
1991	65.1	4238.01	1.28	ضعيفة
1992	111.9	12521.61	3.77	ضعيفة
1993	170.0	28900	8.70	ضعيفة
1994	147.6	21785.76	6.56	ضعيفة
1995	64.1	4108.81	1.24	ضعيفة
1996	91.3	8335.69	2.51	ضعيفة
1997	142.9	20420.41	6.15	ضعيفة
1998	83.8	7022.44	2.12	ضعيفة
1999	48.8	2381.44	0.72	ضعيفة
2000	54.6	2981.16	0.90	ضعيفة
2001	75.0	5625	1.69	ضعيفة
2002	64.2	4121.64	1.24	ضعيفة
2003	118.8	14113.44	4.25	ضعيفة
2004	51.4	2641.96	0.80	ضعيفة
2005	71.4	5097.96	1.53	ضعيفة
2006	190.7	36366.49	10.95	ضعيفة
2007	35.9	1288.81	0.39	ضعيفة
2008	72.4	5241.76	1.58	ضعيفة
2009	64.301	4134.49	1.24	ضعيفة
2010	50.3	2530.09	0.76	ضعيفة
2011	71.3	5083.69	1.53	ضعيفة
2012	48.8	2381.44	1.71	ضعيفة
2013	56.2	3158.44	0.95	ضعيفة
2014	58.4	3410.56	1.03	ضعيفة
2015	54.1	2926.81	0.88	ضعيفة
2016	56.1	3147.21	0.95	ضعيفة
المجموع	3322	365440	111	ضعيفة

المصدر: بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I)

ملحق (20) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه – ارنولدس لمجموع الامطار السنوية لمحطة الديوانية

السنوات	مجموع الامطار ملم	تربيع الامطار ملم	مؤشر فورنية	وصف
1980	89.7	8046.09	2.15	ضعيفة
1981	66.1	4369.21	1.17	ضعيفة
1982	118.8	14113.44	3.77	ضعيفة
1983	58.5	3422.25	0.91	ضعيفة
1984	92.6	8574.76	2.29	ضعيفة
1985	84.1	7072.81	1.89	ضعيفة
1986	132.5	17556.25	4.69	ضعيفة
1987	125.5	15750.25	4.20	ضعيفة
1988	123.2	15178.24	4.05	ضعيفة
1989	117.3	13759.29	3.67	ضعيفة
1990	37.8	1428.82	0.38	ضعيفة
1991	125.0	15625	4.17	ضعيفة
1992	111.7	12476.89	3.33	ضعيفة
1993	192.2	36940.84	9.86	ضعيفة
1994	147.5	21756.25	5.81	ضعيفة
1995	103.3	10670.89	2.85	ضعيفة
1996	117.2	13735.84	3.67	ضعيفة
1997	112.6	12678.76	3.38	ضعيفة
1998	108.4	11750.56	3.14	ضعيفة
1999	98.7	9741.69	2.60	ضعيفة
2000	223.4	49907.56	3.32	ضعيفة
2001	93.4	8723.56	2.33	ضعيفة
2002	186.1	34633.21	9.25	ضعيفة
2003	120.7	14568.49	3.89	ضعيفة
2004	56.6	3203.56	0.86	ضعيفة
2005	100.6	10120.36	2.70	ضعيفة
2006	106.9	11427.61	3.05	ضعيفة
2007	43.6	1900.96	0.51	ضعيفة
2008	45.1	2034.01	0.54	ضعيفة
2009	46.2	2134.44	0.57	ضعيفة
2010	49.1	2410.81	0.64	ضعيفة
2011	81.4	6625.96	1.77	ضعيفة
2012	98.8	9761.44	2.61	ضعيفة
2013	76.2	5806.44	1.55	ضعيفة
2014	85.5	7310.25	1.95	ضعيفة
2015	86.8	7534.24	2.01	ضعيفة
2016	82.8	6855.84	1.83	ضعيفة
المجموع	3746	439607	107	ضعيفة

المصدر : بالاعتماد

1- على بيانات وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية . قسم المناخ (بيانات غير منشورة).2016.

2- معادلة (فورنية- ارنولدس F-A-I).

ملحق(21) نتائج انموذج التحليل الاحصائي الوصفي للعلاقة بين التعرية الريحية (y_1) والتعرية المطرية (y_2) والمتغيرات (المفسرة) لمحطات منطقة الدراسة:

ملحق (21-1) محطة السماوة

Correlations

		التعرية الريحيةy1	التعرية المطريةy2
التعرية الريحيةy1	Pearson Correlation	1	-.245
	Sig. (2-tailed)		.144
	N	37	37
التعرية المطريةy2	Pearson Correlation	-.245	1
	Sig. (2-tailed)	.144	
	N	37	37
السطوع الشمسي الفعليx1	Pearson Correlation	-.025	-.169
	Sig. (2-tailed)	.881	.318
	N	37	37
x2 المدى الحراري	Pearson Correlation	.152	-.123
	Sig. (2-tailed)	.368	.470
	N	37	37
x3سرعة الرياح	Pearson Correlation	.540**	-.216
	Sig. (2-tailed)	.001	.200
	N	37	37
x4الرطوبة النسبية	Pearson Correlation	-.222	.146
	Sig. (2-tailed)	.186	.387
	N	37	37
x5الامطار	Pearson Correlation	-.277	.970**
	Sig. (2-tailed)	.096	.000
	N	37	37
x6التبخر-نتح	Pearson Correlation	.458**	-.237
	Sig. (2-tailed)	.004	.158
	N	37	37
x7 الجفاف	Pearson Correlation	-.076	.895**
	Sig. (2-tailed)	.653	.000
	N	37	37
x8 التبخر	Pearson Correlation	.207	-.006
	Sig. (2-tailed)	.219	.974
	N	37	37
x9 العجز المائي	Pearson Correlation	-.402*	.108
	Sig. (2-tailed)	.014	.526
	N	37	37
x10 الامطار الفعالة	Pearson Correlation	-.308	.948**
	Sig. (2-tailed)	.064	.000
	N	37	37

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

(2-21) محطة الناصرية

Correlations

		التعرية الريحية y1	التعرية المطرية y2
التعرية الريحية y1	Pearson Correlation	1	-.529**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	37	37
التعرية المطرية y2	Pearson Correlation	-.529**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	37	37
السطوع الشمسي الفعلي x1	Pearson Correlation	.373*	.053
	Sig. (2-tailed)	.023	.758
	N	37	37
المدى الحراري x2	Pearson Correlation	-.188	-.170
	Sig. (2-tailed)	.265	.314
	N	37	37
سرعة الرياح x3	Pearson Correlation	.621**	-.021
	Sig. (2-tailed)	.000	.903
	N	37	37
الرطوبة النسبية x4	Pearson Correlation	-.096	.229
	Sig. (2-tailed)	.572	.173
	N	37	37
الامطار x5	Pearson Correlation	-.593**	.981**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	37	37
التبخر-نتح x6	Pearson Correlation	.620**	.052
	Sig. (2-tailed)	.000	.758
	N	37	37
الجفاف x7	Pearson Correlation	-.691**	.925**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	N	37	37
التبخر x8	Pearson Correlation	.443**	-.327*
	Sig. (2-tailed)	.006	.048
	N	37	37
العجز المائي x9	Pearson Correlation	-.332*	.083
	Sig. (2-tailed)	.044	.624
	N	37	37
الامطار الفعالة x10	Pearson Correlation	-.543**	.947**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000
	N	37	37

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

(3-21) محطة النجف

Correlations

		التعرية الريحية y1	التعرية المطرية y2
التعرية الريحية y1	Pearson Correlation	1	-.270
	Sig. (2-tailed)		.106
	N	37	37
التعرية المطرية y2	Pearson Correlation	-.270	1
	Sig. (2-tailed)	.106	
	N	37	37
السطوع الشمسي الفعلي x1	Pearson Correlation	.195	.110
	Sig. (2-tailed)	.247	.519
	N	37	37
المدى الحراري x2	Pearson Correlation	.075	-.277
	Sig. (2-tailed)	.660	.097
	N	37	37
سرعة الرياح x3	Pearson Correlation	.469**	.283
	Sig. (2-tailed)	.003	.090
	N	37	37
الرطوبة النسبية x4	Pearson Correlation	.149	.116
	Sig. (2-tailed)	.378	.495
	N	37	37
الامطار x5	Pearson Correlation	-.348*	.980**
	Sig. (2-tailed)	.035	.000
	N	37	37
التبخر-نتح x6	Pearson Correlation	.606**	.202
	Sig. (2-tailed)	.000	.231
	N	37	37
الجفاف x7	Pearson Correlation	-.406*	.962**
	Sig. (2-tailed)	.013	.000
	N	37	37
التبخر x8	Pearson Correlation	.073	.185
	Sig. (2-tailed)	.669	.273
	N	37	37
العجز المائي x9	Pearson Correlation	-.693**	.017
	Sig. (2-tailed)	.000	.918
	N	37	37
الامطار الفعالة x10	Pearson Correlation	-.348*	.979**
	Sig. (2-tailed)	.035	.000
	N	37	37

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

(4-21) محطة الديوانية

Correlations

		التعرية الريحية y1	التعرية المطرية y2
التعرية الريحية y1	Pearson Correlation	1	-.343*
	Sig. (2-tailed)		.037
	N	37	37
التعرية المطرية y2	Pearson Correlation	-.343*	1
	Sig. (2-tailed)	.037	
	N	37	37
السطوع الشمسي الفعلي x1	Pearson Correlation	.304	.038
	Sig. (2-tailed)	.067	.825
	N	37	37
المدى الحراري x2	Pearson Correlation	-.309	-.061
	Sig. (2-tailed)	.063	.718
	N	37	37
سرعة الرياح x3	Pearson Correlation	.438**	.254
	Sig. (2-tailed)	.007	.129
	N	37	37
الرطوبة النسبية x4	Pearson Correlation	-.064	.491**
	Sig. (2-tailed)	.707	.002
	N	37	37
الامطار x5	Pearson Correlation	-.420**	.855**
	Sig. (2-tailed)	.010	.000
	N	37	37
التبخر-نتح x6	Pearson Correlation	.373*	.155
	Sig. (2-tailed)	.023	.359
	N	37	37
الجفاف x7	Pearson Correlation	-.494**	.801**
	Sig. (2-tailed)	.002	.000
	N	37	37
التبخر x8	Pearson Correlation	.269	-.621**
	Sig. (2-tailed)	.108	.000
	N	37	37
العجز المائي x9	Pearson Correlation	.015	.141
	Sig. (2-tailed)	.929	.405
	N	37	37
الامطار الفعالة x10	Pearson Correlation	-.418**	.879**
	Sig. (2-tailed)	.010	.000
	N	37	37

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ملحق(22) نتائج أنموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية الريحية (y_1) والتعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة المؤثرة به:

ملحق (22-1) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-81115.310	37300.624		-2.175	.039
	السطوع الشمسي الفعلي x1	5378.550	3189.934	.200	1.686	.103
	المدى الحراري x2	-28.757	1439.381	-.002	-.020	.984
	سرعة الرياح x3	7584.783	4835.056	.400	1.569	.128
	الرطوبة النسبية x4	-44835.426	55168.281	-.105	-.813	.423
	الامطار x5	-485.549	58.901	-2.065	-8.243	.000
	التبخر-نتح x6	13.192	10.790	.238	1.223	.232
	الجفاف x7	886827.912	107124.688	2.141	8.278	.000
	التبخر x8	1.460	4.042	.040	.361	.721
	العجز المائي x9	-3.606	4.519	-.134	-.798	.432
2	(Constant)	-81202.004	36380.059		-2.232	.034
	السطوع الشمسي الفعلي x1	5361.137	3013.284	.200	1.779	.086
	سرعة الرياح x3	7606.145	4630.419	.401	1.643	.112
	الرطوبة النسبية x4	-44855.169	54165.886	-.105	-.828	.415
	الامطار x5	-485.607	57.770	-2.065	-8.406	.000
	التبخر-نتح x6	13.136	10.231	.237	1.284	.210
	الجفاف x7	886935.752	105061.511	2.141	8.442	.000
	التبخر x8	1.446	3.910	.040	.370	.714
	العجز المائي x9	-3.576	4.184	-.133	-.855	.400
3	(Constant)	-72832.154	28057.191		-2.596	.015
	السطوع الشمسي الفعلي x1	5164.707	2921.630	.193	1.768	.088
	سرعة الرياح x3	7334.040	4503.042	.387	1.629	.114
	الرطوبة النسبية x4	-52817.502	48958.285	-.124	-1.079	.290
	الامطار x5	-486.548	56.848	-2.069	-8.559	.000
	التبخر-نتح x6	13.916	9.862	.251	1.411	.169
	الجفاف x7	890533.703	103041.462	2.150	8.642	.000
	العجز المائي x9	-3.837	4.062	-.143	-.944	.353
4	(Constant)	-63495.147	26210.447		-2.423	.022
	السطوع الشمسي الفعلي x1	5927.785	2802.631	.221	2.115	.043
	سرعة الرياح x3	10683.181	2770.325	.564	3.856	.001
	الرطوبة النسبية x4	-70037.130	45354.832	-.165	-1.544	.133
	الامطار x5	-478.274	56.068	-2.034	-8.530	.000
	التبخر-نتح x6	8.574	8.064	.155	1.063	.296
	الجفاف x7	880495.390	102307.154	2.126	8.606	.000
5	(Constant)	-55751.924	25231.317		-2.210	.035
	السطوع الشمسي الفعلي x1	6747.140	2700.270	.251	2.499	.018
	سرعة الرياح x3	12964.538	1756.073	.684	7.383	.000

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	الرطوبة النسبية x4	-79340.023	44596.450	-.186	-1.779	.085
	الامطار x5	-470.940	55.759	-2.003	-8.446	.000
	الجفاف x7	863818.596	101310.235	2.086	8.526	.000

a. Dependent Variable: y1 التعرية الريحية

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
2	المدى الحراري x2	-.002[b]	-.020	.984	-.004	.676
3	المدى الحراري x2	.004[c]	.043	.966	.008	.697
	التبخر x8	.040[c]	.370	.714	.070	.566
4	المدى الحراري x2	.034[d]	.374	.711	.069	.799
	التبخر x8	.056[d]	.524	.605	.097	.583
	العجز المائي x9	-.143[d]	-.944	.353	-.173	.280
5	المدى الحراري x2	.043[e]	.477	.637	.087	.807
	التبخر x8	.069[e]	.660	.514	.120	.594
	العجز المائي x9	-.020[e]	-.162	.872	-.030	.417
	التبخر-نتح x6	.155[e]	1.063	.296	.191	.303

a. Dependent Variable: y1 التعرية الريحية

b. Predictors in the Model: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x8 التبخر, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

c. Predictors in the Model: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3 سرعة الرياح

d. Predictors in the Model: (Constant), x5 الامطار, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

e. Predictors in the Model: (Constant), x5 الامطار, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

تابع ملحق (22-1)

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4356781818	9	484086868.6	13.190	.000[b]
	Residual	990916530.9	27	36700612.26		
	Total	5347698349	36			
2	Regression	4356767168	8	544595896.1	15.388	.000[c]
	Residual	990931180.3	28	35390399.30		
	Total	5347698349	36			
3	Regression	4351926314	7	621703759.1	18.106	.000[d]
	Residual	995772034.8	29	34336966.72		
	Total	5347698349	36			
4	Regression	4321298056	6	720216342.7	21.051	.000[e]
	Residual	1026400292	30	34213343.08		
	Total	5347698349	36			
5	Regression	4282620190	5	856524038.0	24.930	.000[f]
	Residual	1065078159	31	34357359.96		
	Total	5347698349	36			

a. Dependent Variable: y1 التعرية الريحية

b. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x2 المدى الحراري, x8 التبخر, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

c. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x8 التبخر, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

d. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

e. Predictors: (Constant), x5 الامطار, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

f. Predictors: (Constant), x5 الامطار, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

Model Summary[f]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					R Square Change	F Change	df1
1	.903[a]	.815	.753	6058.10302	.815	13.190	9
2	.903[b]	.815	.762	5948.98305	.000	.000	1
3	.902[c]	.814	.769	5859.77531	-.001	.137	1
4	.899[d]	.808	.770	5849.21730	-.006	.892	1
5	.895[e]	.801	.769	5861.51516	-.007	1.130	1

Model Summary[f]

Model	Change Statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F Change	
1	27	.000	
2	27	.984	
3	28	.714	
4	29	.353	
5	30	.296	1.913

a. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x2 المدى الحراري, x8 التبخر, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

b. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x8 التبخر, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

c. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x5 الامطار, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

d. Predictors: (Constant), x5 الامطار, x6 التبخر-نتح, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

e. Predictors: (Constant), x5 الامطار, x1 السطوع الشمسي الفعلي, x4 الرطوبة النسبية, x3 سرعة الرياح, x7 الجفاف

f.

ملحق (2–22) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة لمحطة السماوة:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	x3سرعة الرياح	-.203	.243	-.036	-.835	.410
	x4الرطوبة النسبية	-23.934	6.954	-.190	-3.442	.002
	x5الامطار	.058	.014	.839	4.075	.000
	x7 الجفاف	-7.104	13.853	-.058	-.513	.612
	x8 التبخر	-.001	.001	-.055	-1.171	.251
	x10 الامطار الفعالة	.023	.016	.237	1.436	.162
5	(Constant)	5.795	4.713		1.230	.228
	x1السطوع الشمسي الفعلي	.279	.363	.035	.768	.449
	x3سرعة الرياح	-.177	.234	-.032	-.754	.456
	x4الرطوبة النسبية	-24.675	6.718	-.196	-3.673	.001
	x5الامطار	.054	.011	.773	4.879	.000
	x8 التبخر	-.001	.000	-.057	-1.216	.234
	x10 الامطار الفعالة	.025	.016	.252	1.571	.127
6	(Constant)	4.625	4.420		1.047	.303
	x1السطوع الشمسي الفعلي	.319	.356	.040	.896	.377
	x4الرطوبة النسبية	-23.941	6.601	-.190	-3.627	.001
	x5الامطار	.053	.011	.758	4.856	.000
	x8 التبخر	-.001	.000	-.060	-1.297	.204
	x10 الامطار الفعالة	.027	.015	.274	1.749	.090
7	(Constant)	6.891	3.613		1.907	.066
	x4الرطوبة النسبية	-21.781	6.126	-.173	-3.555	.001
	x5الامطار	.050	.010	.719	4.809	.000
	x8 التبخر	-.001	.000	-.065	-1.420	.165
	x10 الامطار الفعالة	.029	.015	.302	1.978	.057
8	(Constant)	2.527	1.930		1.309	.199
	x4الرطوبة النسبية	-16.622	5.009	-.132	-3.319	.002
	x5الامطار	.049	.011	.702	4.640	.000
	x10 الامطار الفعالة	.030	.015	.311	2.007	.053

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

Model Summary[i]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics R Square Change	F Change	df1
1	.981[a]	.962	.948	.82542	.962	66.218	10
2	.981[b]	.962	.950	.81052	.000	.034	1
3	.981[c]	.962	.951	.79909	.000	.216	1
4	.981[d]	.962	.952	.78765	.000	.176	1
5	.980[e]	.961	.954	.77792	.000	.263	1
6	.980[f]	.961	.954	.77249	-.001	.569	1
7	.980[g]	.960	.954	.77011	-.001	.803	1
8	.978[h]	.957	.953	.78189	-.003	2.017	1

Model Summary[i]

Model	Change Statistics df2	Sig. F Change	Durbin-Watson
1	26	.000	
2	26	.856	
3	27	.646	
4	28	.678	
5	29	.612	
6	30	.456	
7	31	.377	
8	32	.165	2.012

a. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x9 العجز المائي, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x2 المدى الحراري, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	451.158	10	45.116	66.218	.000[b]
	Residual	17.714	26	.681		
	Total	468.872	36			
2	Regression	451.134	9	50.126	76.302	.000[c]
	Residual	17.737	27	.657		
	Total	468.872	36			
3	Regression	450.993	8	56.374	88.285	.000[d]
	Residual	17.879	28	.639		
	Total	468.872	36			
4	Regression	450.881	7	64.412	103.824	.000[e]
	Residual	17.991	29	.620		
	Total	468.872	36			
5	Regression	450.717	6	75.120	124.133	.000[f]
	Residual	18.155	30	.605		
	Total	468.872	36			
6	Regression	450.373	5	90.075	150.944	.000[g]
	Residual	18.499	31	.597		
	Total	468.872	36			
7	Regression	449.894	4	112.473	189.648	.000[h]
	Residual	18.978	32	.593		
	Total	468.872	36			
8	Regression	448.698	3	149.566	244.650	.000[i]
	Residual	20.174	33	.611		
	Total	468.872	36			

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x9 العجز المائي, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x2 المدى الحراري, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

i. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

ملحق (3-22) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
5	(Constant)	-46763.543	15655.739		-2.987	.006
	x1السطوع الشمسي الفعلي	4437.471	1862.527	.237	2.383	.024
	x3سرعة الرياح	4334.925	1416.198	.468	3.061	.005
	x4الرطوبة النسبية	-66717.576	24671.076	-.288	-2.704	.011
	x5الامطار	-281.369	76.058	-1.637	-3.699	.001
	x6التبخر-نتح	15.986	5.873	.431	2.722	.011
	x7 الجفاف	477399.419	188870.913	1.173	2.528	.017

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
2	x8 التبخر	.094[b]	.802	.430	.155	.393
3	x8 التبخر	.088[c]	.755	.457	.144	.394
	x2 المدى الحراري	-.067[c]	-.812	.424	-.154	.790
4	x8 التبخر	.088[d]	.753	.458	.141	.394
	x2 المدى الحراري	-.076[d]	-.930	.360	-.173	.800
	x10 الامطار الفعالة	.594[d]	1.096	.282	.203	.018
5	x8 التبخر	.066[e]	.551	.586	.102	.400
	x2 المدى الحراري	-.083[e]	-.996	.328	-.182	.803
	x10 الامطار الفعالة	-.213[e]	-.760	.454	-.140	.071
	x9 العجز المائي	-.143[e]	-1.536	.135	-.274	.610

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

b. Predictors in the Model: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors in the Model: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors in the Model: (Constant), x3سرعة الرياح, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

e. Predictors in the Model: (Constant), x3سرعة الرياح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

Model Summary[f]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics R Square Change	F Change	df1
1	.927[a]	.859	.805	3739.04444	.859	15.882	10
2	.925[b]	.856	.808	3714.30655	-.003	.644	1
3	.923[c]	.852	.810	3691.62651	-.004	.659	1
4	.920[d]	.846	.809	3704.41158	-.006	1.201	1
5	.913[e]	.833	.800	3787.43054	-.013	2.360	1

Model Summary[f]

Model	Change Statistics df2	Sig. F Change	Durbin-Watson
1	26	.000	
2	26	.430	
3	27	.424	
4	28	.282	
5	29	.135	1.978

a. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2220319986	10	222031998.6	15.882	.000[b]
	Residual	363491787.1	26	13980453.35		
	Total	2583811773	36			
2	Regression	2211317798	9	245701977.6	17.810	.000[c]
	Residual	372493975.0	27	13796073.15		
	Total	2583811773	36			
3	Regression	2202224798	8	275278099.8	20.199	.000[d]
	Residual	381586975.2	28	13628106.26		
	Total	2583811773	36			
4	Regression	2185854485	7	312264926.4	22.755	.000[e]
	Residual	397957288.7	29	13722665.13		
	Total	2583811773	36			
5	Regression	2153472871	6	358912145.2	25.021	.000[f]
	Residual	430338902.0	30	14344630.07		
	Total	2583811773	36			

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

ملحق (22-4) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة لمحطة الناصرية:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	x2 المدى الحراري	.092	.127	.025	.721	.476
	x3سرعة الرياح	-.136	.205	-.041	-.666	.511
	x4الرطوبة النسبية	-7.297	3.557	-.087	-2.051	.049
	x5الامطار	.062	.002	1.002	29.314	.000
	x6التبخر-نتح	.001	.001	.080	1.206	.237
	x9 العجز المائي	.000	.000	.064	1.691	.102
5	(Constant)	-6.117	2.960		-2.067	.047
	x1السطوع الشمسي الفعلي	.435	.282	.064	1.543	.133
	x2 المدى الحراري	.092	.126	.025	.735	.468
	x4الرطوبة النسبية	-8.201	3.258	-.098	-2.518	.017
	x5الامطار	.063	.002	1.007	30.432	.000
	x6التبخر-نتح	.001	.001	.046	1.102	.279
	x9 العجز المائي	.000	.000	.062	1.654	.108
6	(Constant)	-4.553	2.040		-2.231	.033
	x1السطوع الشمسي الفعلي	.450	.279	.067	1.611	.117
	x4الرطوبة النسبية	-8.050	3.227	-.096	-2.495	.018
	x5الامطار	.062	.002	1.002	31.189	.000
	x6التبخر-نتح	.000	.001	.036	.919	.365
	x9 العجز المائي	.000	.000	.064	1.717	.096
7	(Constant)	-4.760	2.023		-2.353	.025
	x1السطوع الشمسي الفعلي	.581	.239	.086	2.427	.021
	x4الرطوبة النسبية	-8.047	3.219	-.096	-2.500	.018
	x5الامطار	.062	.002	1.003	31.344	.000
	x9 العجز المائي	.000	.000	.048	1.461	.154
8	(Constant)	-6.325	1.745		-3.624	.001
	x1السطوع الشمسي الفعلي	.595	.243	.088	2.444	.020
	x4الرطوبة النسبية	-6.642	3.124	-.079	-2.126	.041
	x5الامطار	.062	.002	1.001	30.786	.000

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

Model Summary[i]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics: R Square Change	Change Statistics: F Change	Change Statistics: df1
1	.986[a]	.972	.962	.59764	.972	91.843	10
2	.986[b]	.972	.963	.58667	.000	.018	1
3	.986[c]	.972	.965	.57653	.000	.040	1
4	.986[d]	.972	.965	.57078	.000	.424	1
5	.986[e]	.972	.966	.56547	.000	.444	1
6	.985[f]	.971	.966	.56125	-.001	.540	1
7	.985[g]	.970	.967	.55988	-.001	.844	1
8	.984[h]	.968	.965	.56942	-.002	2.134	1

Model Summary[i]

Model	Change Statistics: df2	Change Statistics: Sig. F Change	Durbin-Watson
1	26	.000	
2	26	.894	
3	27	.842	
4	28	.520	
5	29	.511	
6	30	.468	
7	31	.365	
8	32	.154	1.865

a. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

b. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	328.043	10	32.804	91.843	.000[b]
	Residual	9.287	26	.357		
	Total	337.330	36			
2	Regression	328.037	9	36.449	105.897	.000[c]
	Residual	9.293	27	.344		
	Total	337.330	36			
3	Regression	328.023	8	41.003	123.358	.000[d]
	Residual	9.307	28	.332		
	Total	337.330	36			
4	Regression	327.882	7	46.840	143.774	.000[e]
	Residual	9.448	29	.326		
	Total	337.330	36			
5	Regression	327.737	6	54.623	170.828	.000[f]
	Residual	9.593	30	.320		
	Total	337.330	36			
6	Regression	327.565	5	65.513	207.975	.000[g]
	Residual	9.765	31	.315		
	Total	337.330	36			
7	Regression	327.299	4	81.825	261.028	.000[h]
	Residual	10.031	32	.313		
	Total	337.330	36			
8	Regression	326.630	3	108.877	335.790	.000[i]
	Residual	10.700	33	.324		
	Total	337.330	36			

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x7 الجفاف, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x3سرعة الرياح, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x6التبخر-نتح, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

i. Predictors: (Constant), x1السطوع الشمسي الفعلي, x4الرطوبة النسبية, x5الامطار

ملحق (5-22) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	x2 المدى الحراري	373.374	419.363	.075	.890	.380
	x3سرعة الرياح	6665.385	683.806	.891	9.747	.000
	x7 الجفاف	217733.119	127125.600	.790	1.713	.097
	x10 الامطار الفعالة	-198.901	86.494	-1.038	-2.300	.028
6	(Constant)	-21190.900	8631.738		-2.455	.020
	x1السطوع الشمسي الفعلي	1754.232	1012.012	.128	1.734	.084
	x3سرعة الرياح	6527.033	663.755	.873	9.834	.000
	x7 الجفاف	187754.210	108946.213	.785	1.724	.086
	x10 الامطار الفعالة	-189.257	85.535	-.987	-2.213	.034
7	(Constant)	-17933.543	8567.226		-2.093	.044
	x1السطوع الشمسي الفعلي	1456.136	1015.349	.113	1.434	.161
	x3سرعة الرياح	6004.797	587.963	.803	10.213	.000
	x10 الامطار الفعالة	-56.427	15.014	-.294	-3.758	.001
8	(Constant)	-5878.830	1681.685		-3.496	.001
	x3سرعة الرياح	6136.320	589.722	.821	10.405	.000
	x10 الامطار الفعالة	-53.623	15.116	-.280	-3.547	.001

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

Model Summary[i]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics R Square Change	F Change	df1
1	.910[a]	.829	.771	3014.47926	.829	14.505	9
2	.910[b]	.829	.780	2960.80127	.000	.012	1
3	.910[c]	.828	.787	2911.14940	.000	.036	1
4	.910[d]	.828	.794	2864.54609	.000	.047	1
5	.906[e]	.821	.792	2874.08492	-.007	1.207	1
6	.904[f]	.817	.794	2864.76036	-.005	.793	1
7	.896[g]	.802	.784	2928.50339	-.014	2.485	1
8	.889[h]	.790	.778	2973.66381	-.012	2.057	1

Model Summary[i]

Model	Change Statistics df2	Sig. F Change	Durbin-Watson
1	27	.000	
2	27	.915	
3	28	.852	
4	29	.830	
5	30	.281	
6	31	.380	
7	32	.125	
8	33	.161	1.835

a. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف, x5الامطار

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

e. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

f. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

g. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح

h. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح

i. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1186239242	9	131804360.2	14.505	.000[b]
	Residual	245351299.9	27	9087085.181		
	Total	1431590541	36			
2	Regression	1186132905	8	148266613.1	16.913	.000[c]
	Residual	245457636.6	28	8766344.164		
	Total	1431590541	36			
3	Regression	1185821607	7	169403086.7	19.989	.000[d]
	Residual	245768934.3	29	8474790.839		
	Total	1431590541	36			
4	Regression	1185421813	6	197570302.2	24.077	.000[e]
	Residual	246168728.3	30	8205624.276		
	Total	1431590541	36			
5	Regression	1175519253	5	235103850.7	28.462	.000[f]
	Residual	256071288.1	31	8260364.132		
	Total	1431590541	36			
6	Regression	1168971279	4	292242819.8	35.610	.000[g]
	Residual	262619262.3	32	8206851.946		
	Total	1431590541	36			
7	Regression	1148578182	3	382859394.2	44.642	.000[h]
	Residual	283012359.0	33	8576132.091		
	Total	1431590541	36			
8	Regression	1130939542	2	565469771.2	63.948	.000[i]
	Residual	300650999.1	34	8842676.446		
	Total	1431590541	36			

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

f. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

g. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

h. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح

i. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x3سرعة الرياح

ملحق (6–22) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة لمحطة النجف:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
5	(Constant)	-5.082	1.957		-2.597	.014
	x2 المدى الحراري	.101	.081	.046	1.239	.224
	x5الامطار	.056	.016	.867	3.435	.002
	x6التبخر-نتح	.001	.001	.050	1.104	.278
	x8 التبخر	.000	.000	.045	1.283	.209
	x7 الجفاف	15.962	30.277	.132	.527	.602
6	(Constant)	-4.449	1.528		-2.912	.006
	x2 المدى الحراري	.097	.080	.044	1.215	.233
	x5الامطار	.064	.002	.999	27.011	.000
	x6التبخر-نتح	.001	.001	.034	1.022	.315
	x8 التبخر	.000	.000	.046	1.304	.201
7	(Constant)	-3.422	1.151		-2.973	.005
	x2 المدى الحراري	.117	.067	.091	1.746	.082
	x5الامطار	.065	.002	1.006	27.742	.000
	x8 التبخر	.001	.000	.088	1.706	.077
8	(Constant)	-3.797	1.128		-3.367	.002
	x2 المدى الحراري	.079	.077	.036	1.028	.311
	x5الامطار	.064	.002	.992	28.351	.000
9	(Constant)	-2.658	.212		-12.523	.000
	x5الامطار	.063	.002	.980	29.510	.000

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

Model Summary[j]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics: R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	Durbin-Watson
1	.983[a]	.966	.955	.59037	.966	85.423	9	27	.000	
2	.983[b]	.966	.956	.57974	.000	.001	1	27	.974	
3	.983[c]	.966	.958	.56987	.000	.021	1	28	.886	
4	.983[d]	.966	.959	.56048	.000	.019	1	29	.892	
5	.983[e]	.966	.960	.55282	.000	.158	1	30	.693	
6	.983[f]	.966	.961	.54654	.000	.278	1	31	.602	
7	.982[g]	.964	.961	.54691	-.001	1.044	1	32	.315	
8	.981[h]	.963	.960	.55291	-.002	1.751	1	33	.195	
9	.980[i]	.961	.960	.55336	-.001	1.057	1	34	.311	2.070

a. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x10 الامطار الفعالة, x5الامطار

b. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x1السطوع الشمسي الفعلي, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x5الامطار

i. Predictors: (Constant), x5الامطار

j. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	267.957	9	29.773	85.423	.000[b]
	Residual	9.410	27	.349		
	Total	277.367	36			
2	Regression	267.957	8	33.495	99.656	.000[c]
	Residual	9.411	28	.336		
	Total	277.367	36			
3	Regression	267.949	7	38.278	117.869	.000[d]
	Residual	9.418	29	.325		
	Total	277.367	36			
4	Regression	267.943	6	44.657	142.160	.000[e]
	Residual	9.424	30	.314		
	Total	277.367	36			
5	Regression	267.894	5	53.579	175.319	.000[f]
	Residual	9.474	31	.306		
	Total	277.367	36			
6	Regression	267.809	4	66.952	224.137	.000[g]
	Residual	9.559	32	.299		
	Total	277.367	36			
7	Regression	267.497	3	89.166	298.106	.000[h]
	Residual	9.871	33	.299		
	Total	277.367	36			
8	Regression	266.973	2	133.487	436.642	.000[i]
	Residual	10.394	34	.306		
	Total	277.367	36			
9	Regression	266.650	1	266.650	870.812	.000[j]
	Residual	10.717	35	.306		
	Total	277.367	36			

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

b. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x10 الامطار الفعالة, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x3سرعة الرياح, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x4الرطوبة النسبية, x1السطوع الشمسي الفعلي, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x1السطوع الشمسي الفعلي, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x8 التبخر, x2 المدى الحراري, x5الامطار

ملحق (22−7) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية الريحية (y_1) والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
5	(Constant)	-16138.842	23866.265		-.676	.504
	x2 المدى الحراري	-1348.063	1357.918	-.045	-.993	.329
	x3سرعة الرياح	12456.954	1189.720	.459	10.470	.000
	x5الامطار	-714.967	41.390	-1.240	-17.274	.000
	x7 الجفاف	1300600.134	80859.361	1.027	16.085	.000
	x8 التبخر	4.701	2.995	.083	1.569	.127
	x9 العجز المائي	1.720	1.122	.065	1.533	.136
6	(Constant)	-34737.892	14781.588		-2.350	.025
	x3سرعة الرياح	12739.648	1154.869	.470	11.031	.000
	x5الامطار	-725.530	39.990	-1.258	-18.143	.000
	x7 الجفاف	1319733.437	78510.531	1.042	16.810	.000
	x8 التبخر	4.120	2.937	.073	1.403	.171
	x9 العجز المائي	1.526	1.105	.058	1.381	.177
7	(Constant)	-38408.064	14745.467		-2.605	.014
	x3سرعة الرياح	12862.593	1167.644	.474	11.016	.000
	x5الامطار	-722.005	40.471	-1.252	-17.840	.000
	x7 الجفاف	1315909.092	79566.350	1.039	16.539	.000
	x8 التبخر	3.869	2.206	.069	1.753	.082
8	(Constant)	-20301.015	4934.816		-4.114	.000
	x3سرعة الرياح	12735.305	1175.707	.470	10.832	.000
	x5الامطار	-745.936	36.429	-1.293	-20.476	.000
	x7 الجفاف	1316935.687	80394.356	1.040	16.381	.000

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

Model Summary[j]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics R Square Change	F Change	df1
1	.976[a]	.952	.933	6100.45284	.952	51.363	10
2	.976[b]	.952	.936	5987.63000	.000	.011	1
3	.975[c]	.952	.938	5893.32019	.000	.125	1
4	.975[d]	.951	.939	5822.27654	-.001	.305	1
5	.974[e]	.949	.939	5820.86596	-.002	.985	1
6	.974[f]	.948	.939	5819.50793	-.002	.986	1
7	.972[g]	.945	.938	5901.44120	-.003	1.907	1
8	.970[h]	.942	.936	5963.14751	-.003	1.694	1

Model Summary[j]

Model	Change Statistics df2	Sig. F Change	Durbin-Watson
1	26	.000	
2	26	.919	
3	27	.727	
4	28	.585	
5	29	.329	
6	30	.329	
7	31	.177	
8	32	.202	1.913

a. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x6التبخر-نتح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.912E+10	10	1911505399	51.363	.000[b]
	Residual	967603645.8	26	37215524.84		
	Total	2.008E+10	36			
2	Regression	1.911E+10	9	2123851264	59.240	.000[c]
	Residual	967996252.0	27	35851713.04		
	Total	2.008E+10	36			
3	Regression	1.911E+10	8	2388772924	68.779	.000[d]
	Residual	972474240.5	28	34731222.88		
	Total	2.008E+10	36			
4	Regression	1.910E+10	7	2728512773	80.490	.000[e]
	Residual	983068219.3	29	33898904.11		
	Total	2.008E+10	36			
5	Regression	1.907E+10	6	3177697203	93.786	.000[f]
	Residual	1016474415	30	33882480.51		
	Total	2.008E+10	36			
6	Regression	1.903E+10	5	3806558157	112.398	.000[g]
	Residual	1049866848	31	33866672.51		
	Total	2.008E+10	36			
7	Regression	1.897E+10	4	4742048342	136.160	.000[h]
	Residual	1114464265	32	34827008.29		
	Total	2.008E+10	36			
8	Regression	1.891E+10	3	6303068800	177.256	.000[i]
	Residual	1173451233	33	35559128.27		
	Total	2.008E+10	36			

a. Dependent Variable: y1التعرية الريحية

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x6التبخر-نتح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

e. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

f. Predictors: (Constant), x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

g. Predictors: (Constant), x9 العجز المائي, x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

h. Predictors: (Constant), x8 التبخر, x7 الجفاف, x3سرعة الرياح, x5الامطار

ملحق (8–22) انموذج التحليل الاحصائي الوصفي والكمي للعلاقة بين التعرية المطرية (y_2) والمتغيرات المستقلة لمحطة الديوانية:

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
	x7 الجفاف	-81.332	42.177	-.697	-1.928	.063
	x8 التبخر	-.001	.000	-.188	-1.931	.063
	x10 الامطار الفعالة	.100	.025	1.470	3.995	.000
6	(Constant)	3.393	3.253		1.043	.305
	x6التبخر-نتح	-.001	.001	-.059	-.582	.565
	x7 الجفاف	-80.081	41.547	-.686	-1.927	.063
	x8 التبخر	-.001	.000	-.175	-1.912	.065
	x10 الامطار الفعالة	.098	.024	1.445	4.026	.000
7	(Constant)	1.819	1.787		1.018	.316
	x7 الجفاف	-64.120	30.884	-.549	-2.076	.046
	x8 التبخر	-.001	.000	-.176	-1.943	.061
	x10 الامطار الفعالة	.089	.018	1.307	4.900	.000

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

Model Summary[h]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					R Square Change	F Change	df1
1	.906[a]	.821	.761	1.01841	.821	13.753	9
2	.906[b]	.821	.769	1.00075	.000	.038	1
3	.906[c]	.820	.777	.98383	.000	.027	1
4	.905[d]	.820	.784	.96890	-.001	.096	1
5	.905[e]	.818	.789	.95727	-.002	.261	1
6	.904[f]	.817	.794	.94512	-.001	.193	1
7	.903[g]	.815	.798	.93560	-.002	.338	1

Model Summary[h]

Model	Change Statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F Change	
1	27	.000	
2	27	.848	
3	28	.870	
4	29	.758	
5	30	.613	
6	31	.663	
7	32	.565	1.916

a. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x6التبخر-نتح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

e. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف

f. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x7 الجفاف

g. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x8 التبخر, x7 الجفاف

h. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	128.371	9	14.263	13.753	.000[b]
	Residual	28.003	27	1.037		
	Total	156.375	36			
2	Regression	128.332	8	16.042	16.017	.000[c]
	Residual	28.042	28	1.002		
	Total	156.375	36			
3	Regression	128.305	7	18.329	18.937	.000[d]
	Residual	28.070	29	.968		
	Total	156.375	36			
4	Regression	128.212	6	21.369	22.763	.000[e]
	Residual	28.163	30	.939		
	Total	156.375	36			
5	Regression	127.967	5	25.593	27.929	.000[f]
	Residual	28.407	31	.916		
	Total	156.375	36			
6	Regression	127.790	4	31.948	35.765	.000[g]
	Residual	28.584	32	.893		
	Total	156.375	36			
7	Regression	127.488	3	42.496	48.547	.000[h]
	Residual	28.887	33	.875		
	Total	156.375	36			

a. Dependent Variable: y2التعرية المطرية

b. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x9 العجز المائي, x6التبخر-نتح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

c. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x1السطوع الشمسي الفعلي, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

d. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x2 المدى الحراري, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

e. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x3سرعة الرياح, x7 الجفاف

f. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x4الرطوبة النسبية, x7 الجفاف

g. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x6التبخر-نتح, x8 التبخر, x7 الجفاف

h. Predictors: (Constant), x10 الامطار الفعالة, x8 التبخر, x7 الجفاف

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education &
Scientific Research
Baghdad University
college of Education Ibn Rushd
for Human Sciences .



The Effect Of Climatic Characteristics In The Formation Forms Of The Surface The Earth Between The The Governorates Of Qadisiyah And Dhi Qar

A dissertation
Submitted to the Council of College of Education Ibn Rushd for human sciences / Baghdad University and it is partial requirements of fulfillment of PH.D in Geography

By
Maher Hamood Kadhum Al-Jubori

Supervised by
Prof. Dr. Sabah Abbood Ati Al-Khaza'li

2019 AD **1440 AH**

Abstract

This study is one of the most recent geomorphic studies within the philosophy of the German School (Climate geomorphology) , which dealt with (The effect of climate characteristics in the formation of the surface forms of the earth between the governorates of Qadisiyah and Dhi Qar). Which is located within the stable and unstable pavement and within the area of the flood plain and the Western plateau and an area of approximately (15241 km^2) .This tectonic site of the region appeared in the formations dating back to the third time The formation of (Euphrates and Venus) This tectonic site of the region showed the formation of the Euphrates and Venus, and the sediments of the four-time period (clay sediments, flood plain, shallow depressions, sand dunes, sand dunes, marshes, human deposits) The study also dealt with the characteristics of the stratigraphy (elevations), which ranged between (8- 79m) and forms distributed and scattered within the region. The characteristics of the gradient range between (0- 30 and more) with varying rates and trends of the region. The study also showed that water resources are declining in the levels rivers of the region because of the impact of the current climatic characteristics, increasing drought and increasing the salinity of the dug wells within the region, whose salinity ranges between 37320 and 777 ppm, some suitable for different human activities, Activity Agricultural production declined in the region Because of the impact of the current climatic characteristics and increasing manifestations of drought and increased salinity of the wells drilled within the area, which range from the proportion of their salts between (37320-777) ppm and some are suitable for various human activities and the other is not suitable as a result of activity of agricultural production fell in the region, The study classified soils into several varieties and is the most flood plain soils in the region, There is a diversity in the natural vegetation (Plants of river banks, marshlands and marshes, desert plants) despite the lack of rain and increased drought. The study showed that the ancient climatic characteristics (paleostosin) had a clear role in drawing the natural landscape and influenced by the current climate characteristics and this is consistent with the facts Geomorphic, which confirmed most of the earth's manifestations dates back to the four-time (Palyostocene). Then an analytical and detailed study was conducted showing the spatial variation of the current climate elements (actual brightness, temperature, wind, relative humidity, rain, effective rain, evaporation, evaporation – transpiration, water deficit), And the climatic phenomena (dust storms, escalating, drought phenomenon) for all study stations.

It also showed that there was a fluctuation in the characteristics and climatic phenomena and their reflection on the dry and semi-dry climate prevailing in

the region according to the application of equations (drought coefficient D and Dimarton) and also reflected the geomorphic processes in the high and low values of wind and rain erosion. The study was characterized by a very strong correlation between the current climatic characteristics and geomorphic processes prevailing in the region, especially weathering and wind and rain erosion, using statistical methods that give more clear and explanatory in the formation of the Ground appearances which appeared in the geomorphic map of(hills, plateau, poor land ,barren lands, grooves, depressions filled , fillers, floodplains, shoulders of the rivers, Lake Sawa, marshes, swamps, , Sand dunes (crescent, longitudinal dunes and Allenbak and the signs of desert ripple), which were distributed in different regions. There is also a difference in the morphometric characteristics of the various sand dunes. Statistical models were applied for the purpose of knowing the factors that are explained and affecting the wind and rain erosion and the nature of the statistical relations between the statistical variables and using the methods (correlation analysis, multiple regression analysis, The application of statistical models for the purpose of knowledge and explanatory affecting wind erosion through statistical relations between statistical variables and using methods (correlation analysis, multiple regression analysis, multiple selection factor R^2) , And the results of the quantitative analysis of the stations of the study has been found to have positive relations, and valuable of R^2 (80, 83, 80, 94%) among the climatic characteristics mentioned (wind velocity, drought ,evaporation – transpiration, water deficit) are interrelated with each other and their effect on the geomorphic process, especially wind erosion. As there are weak inverse relationships between wind erosion and the variables mentioned (rain, effective rain, relative humidity). The second dependent variable is rain erosion, which is actually affected by the above mentioned climatic characteristics (actual brightness, evaporation, rain, effective rain, relative humidity) for the study stations and positive relationship with R^2 (96, 97, 96, 81%). It is clear that there is a weak inverse relationship between rain erosion and the variables mentioned (evaporation, drought, relative humidity). There are variables of varying proportions due to other factors that can not be limited to the study models. All the statistical tests (t-test, f-test) calculated were greater than the planned value of sig (0.01) for all variables.